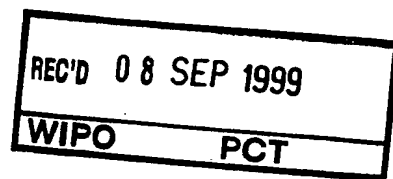




FR 99 / 1863

EJN

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **12 AOUT 1999**

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

**DOCUMENT DE
PRIORITÉ**
PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA RÈGLE
17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

SIÈGE
INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS Cédex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30

THIS PAGE BLANK (USPTO)



BREVET D'INVENTION

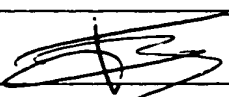
26bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

0.	RESERVE A L'INPI	
0-1	Date de remise des pièces	16 JUIN 1999
0-2	N° d'enregistrement national	9905287
0-3	Département de dépôt	99
0-4	Date de dépôt	16 AVR. 1999
0-6	Titre de l'invention	Embrayage à friction portant le rotor d'une machine électrique, notamment pour véhicule automobile
0-8	Etablissement du rapport de Recherche	immédiat
0-9	Votre référence dossier	DUC99033
1	DEMANDEUR(s)	
1-1	Nom	VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR
	Nom de jeune fille	
	Adresse rue	2, rue André Boulle
	Adresse code postal et ville	94000, CRETEIL
	Pays	France
	Nationalité	France
	Forme juridique	Société anonyme
2A	MANDATAIRE	
	Nom	VALEO MANAGEMENT SERVICES
	Qualité	Lines contractuels: LC 002A
	Cabinet ou Société	LETEINTURIER Pascal
	Adresse rue	2, rue André Boulle
		BP 150
	Adresse code postal et ville	94017, Créteil
	N° de téléphone	01 48 98 86 64
	N° de télécopie	01 48 99 04 36

3	INVENTEUR(s)	
3-1	<i>Nom</i> <i>Prénoms</i> <i>Adresse rue</i> <i>Adresse code postal et ville</i> <i>Pays</i>	PLASSE Cédric 8 Allée de la Pelletière 92380, GARCHES France
3-2	<i>Nom</i> <i>Prénoms</i> <i>Adresse rue</i> <i>Adresse code postal et ville</i> <i>Pays</i>	HUART David 107 rue de Reuilly 75012, PARIS France
3-3	<i>Nom</i> <i>Prénoms</i> <i>Adresse rue</i> <i>Adresse code postal et ville</i> <i>Pays</i>	ABADIA Roger 39 Avenue du Nord 93360, NEUILLY-PLAISANCE France
3-4	<i>Nom</i> <i>Prénoms</i> <i>Adresse rue</i> <i>Adresse code postal et ville</i> <i>Pays</i>	GRATON Michel 7 Boulevard Mortier 75020, PARIS France
3-5	<i>Nom</i> <i>Prénoms</i> <i>Adresse rue</i> <i>Adresse code postal et ville</i> <i>Pays</i>	TAUVRON Fabrice 9 rue Émile Lécivain 91200, ATHIS-MONS France
3-6	<i>Nom</i> <i>Prénoms</i> <i>Adresse rue</i> <i>Adresse code postal et ville</i> <i>Pays</i>	FAVEROLLE Pierre 15 rue du Clos 75020, PARIS France
3-7	<i>Nom</i> <i>Prénoms</i> <i>Adresse rue</i> <i>Adresse code postal et ville</i> <i>Pays</i>	AKEMAKOU Dokou, Antoine 99 rue Charles Infroit 94400, VITRY SUR SEINE France
3-8	<i>Nom</i> <i>Prénoms</i> <i>Adresse rue</i> <i>Adresse code postal et ville</i> <i>Pays</i>	LEBAS Gilles 9 Allée des Erables 92600, ASNIÈRES France

8	REDEVANCES	Devise	Taux	Montant à payer
	Dépôt	FRF	250.00	250.00
	Rapport de recherche (R.R.)	FRF	4 200.00	4 200.00
	Déclaration d'un droit de priorité	FRF	115.00	230.00
	Revendication à partir de la 11ème	FRF	115.00	0.00
	Total à acquitter	FRF		4 680.00
9	Notes destinées à l'INPI			
9-1	Notes N° 1			
9-2	Notes N° 2			
10	Signature			
10-1	Signé par 	Ingénieur PI LETEINTURIER Pascal (PG 7603>° VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

PAGE(S) DE LA DESCRIPTION OU DES REVENDICATIONS OU PLANCHE(S) DE DESSIN			R.M.*	DATE DE LA CORRESPONDANCE	TAMPON DATEUR DU CORRECTEUR
Modifié(s)	Supprimé(s)	Ajouté(s)			
48, 49		50 à 52	X	23 04 99	010-3 8 JUIL 1999

Un changement apporté à la rédaction des revendications d'origine, sauf si celui-ci découle des dispositions de l'article R.612-36 du code de la Propriété Intellectuelle, est signalé par la mention «R.M.» (revendications modifiées).

L'invention se rapporte à un dispositif d'embrayage à friction muni d'un volant d'entraînement en rotation.

L'invention a plus particulièrement pour but, dans un véhicule automobile, de permettre l'arrêt et la remise en route
5 automatique du moteur à combustion interne, lorsque le véhicule est à l'arrêt pour une faible durée - véhicule en attente à un feu rouge par exemple - de façon à économiser le carburant.

Un tel dispositif d'embrayage est connu de par le document
FR-A-2-604-229.

10 Dans celui-ci, le dispositif d'embrayage se compose essentiellement d'un embrayage à friction classique et d'un embrayage auxiliaire à couplage électromagnétique, agencé entre un élément solidaire en rotation du plateau de réaction de
15 l'embrayage à friction et un volant d'inertie monté tournant coaxialement à l'arbre menant, au moyen d'un roulement à billes monté sur une entretoise axiale intercalé entre le vilebrequin du moteur du véhicule et le plateau de réaction.

En se rapportant à la figure 1 de ce document, on voit que ce dispositif d'embrayage est encombrant axialement.

20 En outre, l'embrayage électromagnétique fait appel à une plaque solidaire en rotation du plateau de réaction tout en étant mobile axialement par rapport à celui-ci.

La présente invention a donc pour objet de réduire l'encombrement axial du dispositif d'embrayage tout en
25 s'affranchissant de la présence d'un embrayage électromagnétique à plaque.

Selon l'invention, un dispositif d'embrayage sus-indiqué, comportant d'une part, un volant d'entraînement présentant à une

le rotor d'une machine électrique tournante comprenant un stator fixe coaxial au rotor.

Dans une forme de réalisation, l'amortisseur de torsion comporte une première rondelle de guidage solidaire du support et
5 d'une deuxième rondelle de guidage.

Un voile lié en rotation, éventuellement après rattrapage d'un jeu est intercalé entre les deux rondelles de guidage. La deuxième rondelle de guidage est implantée dans l'évidement central du plateau de réaction.

10 Le support peut être distinct de la première rondelle de guidage en étant solidaire de celle-ci par exemple par des colonnettes reliant entre elles les deux rondelles de guidage en sorte que le support est accolé à la première rondelle de guidage.

En variante, le support est d'un seul tenant avec la première
15 rondelle de guidage.

Grâce à l'invention le volant d'entraînement porte le rotor d'une machine électrique ce qui permet de s'affranchir de la présence d'un embrayage électromagnétique à plaques et on réduit l'encombrement axial.

20 La machine électrique est conformée pour former un démarreur pour le moteur à combustion interne ainsi qu'un alternateur.

Le volant d'entraînement, dit volant moteur, présente une très grande inertie. On peut couper le moteur à combustion interne, ou moteur thermique, du véhicule au feu rouge par
25 exemple. Le volant, et donc le moteur thermique peut être remis en route facilement et rapidement par la machine électrique jouant alors le rôle d'un démarreur. On peut ainsi économiser du carburant. La machine électrique forme donc un alerno-démarreur.

Avantageusement, des moyens de palier supplémentaires sont interposés entre le volant moteur et une pièce porteuse portant de manière fixe le stator. Il en résulte la possibilité de garantir un entrefer précis et petit entre le stator et le rotor.

- 5 Le volant d'entraînement peut être monobloc avec le plateau de réaction pour des raisons de coût.

En variante, le volant d'entraînement est en plusieurs pièces ou parties et comporte, outre le plateau de réaction, un tube ou ~~un socle ou un arbre pour sa fixation sur l'arbre menant.~~

- 10 Ainsi, les deux pièces du volant peuvent être de deux matières différentes pour ajuster l'inertie du volant.

En outre, on peut facilement équilibrer dynamiquement le volant, par exemple en enlevant de la matière à la périphérie externe du plateau de réaction.

- 15 De plus, les poussières engendrées par le frottement d'au moins une des garnitures de friction que comporte le dispositif d'embrayage à friction, ne risquent pas de polluer la machine électrique puisque celle-ci est située à l'avant du plateau de réaction.

- 20 De préférence le plateau de réaction présente une jupe à sa périphérie externe sur laquelle se fixe le couvercle d'un embrayage à friction.

Grâce à cette disposition, aucune poussière venant des garnitures de friction, ne viendra souiller la machine électrique.

- 25 Ce résultat peut être obtenu également avec la pièce porteuse lorsque celle-ci est adjacente au plateau de réaction et enveloppe en partie le rotor et le stator.

Cette pièce constitue un écran thermique ménageant ainsi la

et donc ménagés. L'équilibrage de l'ensemble peut être réalisé aisément en ajoutant ou en enlevant de la matière sur le plateau de réaction très proche du centre de gravité.

On appréciera que l'amortisseur de torsion peut avoir la configuration souhaitée pour amortir les vibrations. Il peut être plus épais et comporter, outre le voile et les deux rondelles de guidage, des voiles auxiliaires pour augmenter le débattement angulaire entre le moyeu et ~~la ou les~~ garnitures de friction.

L'embrayage à friction peut atteindre en service des températures élevées en sorte qu'il y a lieu de prévoir des moyens de refroidissement pour ménager le dispositif d'embrayage à friction dans son ensemble et augmenter ainsi sa durée de vie.

Ainsi avantageusement, le volant moteur porte des moyens de refroidissement de la machine électrique tels que des ailettes portées par le plateau de réaction.

Dans une autre forme de réalisation, des moyens de refroidissement sont prévus pour refroidir le stator de la machine électrique afin d'améliorer la durée de vie et les performances de celle-ci. On peut ainsi refroidir directement le stator à l'aide de perçages réalisés dans celui-ci.

En variante, on peut refroidir le stator par l'intermédiaire d'une entretoise externe portant intérieurement celui-ci. Cette entretoise, en matière moulable entoure en partie le volant d'entraînement et est implantée dans le véhicule automobile entre le bloc moteur de celui-ci et le plateau de réaction de l'embrayage.

En variante l'entretoise est d'un seul tenant avec le stator et l'ensemble constitué par deux séries de paquets de tôles, dont

De préférence, lesdits moyens de vidange sont implantés au point le plus bas de ladite chambre permettant ainsi de vidanger le circuit de refroidissement complet du moteur à combustion interne du véhicule.

- 5 Dans une forme de réalisation la pièce porteuse du stator présente des évidements dans lesquels pénètrent des saillies du bloc moteur pour réduire l'encombrement.

La description qui va suivre illustre l'invention en regard des dessins annexés dans lesquels:

- 10 - la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un ensemble machine électrique-embrayage à friction selon l'invention.
 - les figures 2 et 3 sont des vues analogues à la figure 1 pour 2 autres exemples de réalisation.
 - les figures 4 à 6 sont des vues analogues à la figure 1
15 sans la partie centrale du disque de friction pour respectivement un quatrième, un cinquième et un sixième exemple de réalisation.
 - La figure 7 est une vue partielle d'un dispositif de refroidissement du stator.
 - la figure 8 est une vue analogue à la figure 7 dans un
20 autre exemple de réalisation.
 - la figure 9 est une vue en coupe axiale d'un volant moteur analogue a celui de la figure 1 équipée d'une platine amovible de montage.
 - la figure 10 est une demie vue schématique du dispositif de
25 débrayage de type concentrique équipé d'un capteur d'effort.
 - la figure 11 est une vue de la courbe caractéristique du diaphragme ramené au niveau de la butée de débrayage.
 - la figure 12 est une vue analogue à la figure 6 dans un

- la figure 18 est une vue en perspective de l'ensemble machine électrique - embrayage sans le rotor et le stator de la machine électrique.

5 - la figure 19 est une vue en perspective du volant seul de la figure 18.

- la figure 20 est une vue en perspective, avec arrachement local, montrant le mécanisme d'embrayage de la figure 17.

10 ~~la figure 21 est une vue en perspective d'une entretoise monobloc avec les tôles du stator pour encore un autre exemple de réalisation.~~

- la figure 22 est une vue selon la flèche 22 de la figure 23 du flasque de support seul.

- la figure 23 est une vue analogue à la figure 1 pour encore un autre exemple de réalisation.

15 - la figure 24 est une vue en perspective d'un volant seul de l'ensemble machine électrique - embrayage à friction et équipé d'une roue codeuse formant cible pour moyen de détection.

- la figure 25 est une vue en perspective du volant de la figure 24 équipé de son entretoise.

20 Dans les figures, les éléments communs seront affectés des mêmes numéros de référence.

Dans ces figures, est représenté un ensemble 1 de coupure et de démarrage d'un moteur à combustion interne.

25 Cet ensemble 1 comporte une machine électrique 2 et un embrayage à friction 3 comportant un plateau de réaction 4 en matière moulable, ici de la fonte.

En variante, le plateau de réaction est en matière moulable à base d'aluminium et présente un revêtement pour coopérer avec une

Le rotor 6 et le stator 5 présentent chacun un paquet de tôles respectivement 9 et 10, ici en fer doux.

En outre, le rotor 6 est doté d'une cage d'écureuil 60 en cuivre ou en aluminium.

- 5 Les tôles sont de forme annulaire et sont par exemple isolées par oxydation au contact les unes avec les autres. En variante, des isolants séparent les tôles les unes des autres.

Les paquets de tôles 9 et 10 forment une couronne d'orientation axiale.

- 10 De manière connue, les tôles du stator 5 présentent des encoches pour le passage des enroulements ou bobinages précités.

- Ces enroulements sont reliés via un connecteur 63 à un bloc ou boîtier électronique de commande et de puissance piloté par un calculateur recevant des informations provenant de capteurs
15 mesurant notamment les vitesses de rotation d'un arbre menant 11, constitué par l'arbre de sortie d'un moteur de combustion interne et d'un arbre mené 12 formant l'arbre d'entrée d'un boîtier de transmission de mouvement, ainsi que d'un capteur de déplacement, mesurant par exemple le déplacement de la butée d'embrayage.

- 20 L'ensemble 1 est interposé entre les arbres 11 et 12.

- L'embrayage 3 constitue un organe de coupure et de démarrage. Lorsque l'embrayage est engagé (embrayé), le couple moteur est transmis de l'arbre menant 11 à l'arbre mené 12. Lorsque l'embrayage est désengagé (débrayé), il se produit une coupure en
25 sorte que l'arbre mené 12 n'est plus entraîné par l'arbre menant 11. Le plateau de réaction 4 constitue l'extrémité arrière d'un volant d'entraînement 13 de forme annulaire, présentant à l'avant, une face avant fixée sur l'extrémité de l'arbre menant 11.

déterminées par un contrôle électronique par le calculateur recevant des informations sur la condition de démarrage du véhicule. Dans ce cas, la machine électrique 2 tourne plus vite qu'un démarreur classique.

5 La machine électrique 2 constitue également un alternateur lorsque le moteur à combustion interne tourne. Cette machine ici du type asynchrone formant moteur électrique. Elle peut être de tout type, à savoir par exemple, à flux radial ou axial, asynchrone, synchrone à aimants dans l'entrefer ou enterrés, à
10 commutation de flux à aimants seuls ou hybrides - désexcitation par bobinage au stator - à griffes sans balais, à réluctance variable, à simple et double excitation, à flux transversal à effet Vernier. La machine permet de filtrer les vibrations engendrées par ledit moteur à combustion interne. Elle permet
15 d'accélérer le moteur thermique et d'éviter que celui-ci ne cale. Elle permet de freiner le moteur et de délivrer une puissance plus importante que les alternateurs conventionnels.

 La machine électrique 2 permet également de faciliter le changement de vitesse par synchronisation des arbres 11 et 12, la
20 machine freinant ou accélérant l'arbre 11.

 Suivant une autre caractéristique, la machine 2 permet d'arrêter le moteur à combustion interne au feu rouge et de le redémarrer ensuite en économisant du carburant du fait de la grande inertie du volant 13 équipé du rotor 6. Par exemple, le
25 point mort étant engagé et clé de contact en position véhicule roulant, on coupe le moteur après deux secondes et on le remet en route dès que l'on change de rapport.

 Pour plus de précision sur une telle machine, on se reportera

le fond de la cloche 14 entourant en majeure partie l'embrayage 3 monté rotatif autour d'un axe X-X aligné avec celui des arbres 11 et 12. Le rotor 6 est plus épais que le plateau de réaction 4 formant avec le volant 13 l'élément d'entrée de l'embrayage à friction, et donc du dispositif d'embrayage à friction. L'élément de sortie de cet embrayage est constitué par au moins un moyeu central 15 cannelé intérieurement pour sa liaison en rotation avec l'arbre mené 12 cannelé extérieurement pour se faire à son extrémité. Le moyeu 15 est accouplé de manière rigide ou élastique avec au moins une garniture de friction 16 destinée à être serrée entre le plateau de réaction 4 et un plateau de pression 17 sous l'action de moyens embrayeurs 18 à action axiale agissant sur le plateau de pression 17 et prenant appui sur un couvercle 19 solidaire du plateau de réaction 4, ici par vissage.

La garniture de friction 16 et le moyeu 15 appartiennent respectivement à la périphérie externe et à la périphérie interne d'un disque de friction 20 comportant au moins un support 21 portant la garniture de friction 16 et accouplé au moyeu 15. Le support 21 peut être noyé dans la garniture 16.

De préférence, deux garnitures de friction 16 sont prévues en étant fixées de part et d'autre du support 21 axialement élastiques au niveau des garnitures 16 pour serrage progressif des garnitures 16 entre les plateaux 4, 17 et une assistance lors du désengagement de l'embrayage.

Un tel support est décrit par exemple dans le document FR-A-2 693 778. La fixation des garnitures 16 peut donc être réalisée par rivetage ; en variante, les garnitures sont fixées par collage sur la zone centrale de portée d'une pale tripode ce qui permet de

moyens débrayeurs 22 sont commandés par une butée de débrayage 23 agissant en poussée ou par traction sur l'extrémité interne des moyens débrayeurs 22. La butée appartient à un dispositif de débrayage 24.

5 L'embrayage à friction 3 comporte donc un plateau de réaction 4, éventuellement en 2 parties pour formation d'un volant amortisseur ou d'un volant flexible, qui est calé en rotation sur le vilebrequin 11 et qui supporte à sa périphérie externe, ici par
10 au moins un plateau de pression 17; plusieurs plateaux 17 et plusieurs disques de friction 20 pouvant être prévu comme visible par exemple à la figure 4 du document FR A 1 280 746.

Le plateau de pression 17 est solidaire en rotation du couvercle 19 et donc du plateau de réaction 4, tout en pouvant se
15 déplacer par rapport à celui-ci par l'intermédiaire de languettes axialement élastiques 25, ici tangentiellles, mieux visibles dans le document FR A 1 280 746.

Des moyens embrayeurs 18 agissent entre le fond du couvercle 19, ici de forme creuse, et le plateau de pression 17. Ces moyens
20 débrayeurs prennent appui sur le fond du couvercle 19 et sur un bossage non référencé du plateau de pression pour serrer les garnitures de friction 16 entre les plateaux 4 et 17.

Les moyens débrayeurs 22 peuvent consister en des leviers de débrayage associés à des ressorts hélicoïdaux comme décrits dans
25 le document FR A 1 280 746. En variante, il peut s'agir de deux rondelles Belleville montées en séries et soumises à l'action de leviers de débrayage formant les moyens débrayeurs.

Dans les figures représentées, les moyens embrayeurs 18 et

d'un appui secondaire 27 porté par des moyens d'assemblage 28 traversant les orifices élargis du diaphragme. Ici l'appui primaire 26 est formé par emboutissage du fond du couvercle tandis que l'appui secondaire 27 appartient à une couronne jonc porté par
5 des pattes 28 traversant les orifices élargis du diaphragme 18, 22 et formant les moyens d'assemblages précités, comme décrits dans le document FR A 2 585 424 auquel on se reportera pour plus de précision.

En variante, les moyens d'assemblage peuvent comporter des
10 pattes ou des colonnettes comme décrits dans les figures 7 à 15 du document FR A 2 456 877.

Ainsi, en position embrayage engagé, le diaphragme prend appui sur l'appui primaire 26 et sur le bossage, que présente dorsalement le plateau de pression 17. Pour désengager
15 l'embrayage, on agit à l'aide de la butée d'embrayage 23, dans les figures représentées en poussant, sur les extrémités internes des doigts du diaphragme pour faire pivoter celui-ci qui prend alors appui sur l'appui secondaire 27 formé à la périphérie externe de la couronne jonc.

20 Lors de cette opération, la charge exercée par le diaphragme 18, 22 sur le plateau de pression 17 diminue, puis s'annule, les languettes 25 exerçant une action de rappel du plateau en direction du fond du couvercle 19 de forme creuse afin de libérer les garnitures de friction 16.

25 Dans ces figures, la périphérie externe de la rondelle Belleville 18 prend appui sur le bossage du plateau de pression. En variante, on inverse les structures en sorte que la périphérie externe de la rondelle Belleville 18 prend appui sur le couvercle

visible dans les figures ; le couvercle 19 ayant globalement la forme d'une assiette creuse avec un rebord radial externe de fixation au plateau 4 et un fond troué centralement.

Le disque de friction 20 est dans les figures du type élastique c'est-à-dire, que le support 21 est accouplé de manière élastique au moyeu 15 par l'intermédiaire d'un amortisseur de torsion 20a ici à organes élastiques 35, 36 à action circonférentielle sous forme de ressorts à boudins. Plus précisément, le support 21 est accolé à une première rondelle de guidage 29 solidaire d'une deuxième rondelle de guidage 30 par des colonnettes 31. Ces colonnettes 31 servent également ici à la fixation du support 21 en forme de disque par exemple du type de celui décrit dans le document FR-A 2 693 778. Les colonnettes 31 traversent axialement des ouvertures 32 formées dans un voile 34. La première 29 et la deuxième rondelle de guidage 30 sont disposées de part et d'autre du voile 34 solidaire en rotation du moyeu 15, ici après rattrapage d'un jeu angulaire. Ce jeu angulaire est déterminé par des moyens d'engrènement à jeu intervenant entre la périphérie du voile interne 34 et la périphérie externe du moyeu 15, des dents du voile 34 pénétrant à jeu dans des échancrures du moyeu 15 et vis-versa.

Les ressorts 35, à action circonférentielle sont montés dans des fenêtres non référencées pratiquées en vis à vis dans le voile 34 et les deux rondelles de guidage 29, 30. Des ressorts 36, de plus faible raideur que les ressorts 35, accouplent élastiquement le voile 34 au moyeu 15 comme décrit dans le document FR-A 2 726 618 auquel on se reportera pour plus de précision. Ce document décrit également les moyens élastiques à action axiale et les

Ainsi qu'il ressort à l'évidence de la description, le plateau de réaction 4 présente dorsalement une face de friction 37 pour contact avec la garniture 16 adjacente du disque de friction 20. Les garnitures de friction 16 sont destinées à être serrées
 5 entre cette face de friction 37 et celle que présente en vis à vis le plateau de pression 17. Cette face de friction 37 délimite intérieurement un évidement central 39 en sorte que le volant 13 est centralement de forme creuse. Suivant une caractéristique, la
 10 ~~deuxième rondelle de guidage 30 pénètre à l'intérieur de cet~~ évidement 39, radialement en dessous de la face 37, pour réduction de l'encombrement axial. Ainsi, la deuxième rondelle de guidage 30 est plus éloignée du plateau de pression 17 et du couvercle 19 que ne l'est la première rondelle de guidage 29. Cette rondelle 30 est implantée dans l'évidement 39.

15 Le disque de friction 20 présente donc à sa périphérie externe au moins une garniture de friction 16 solidaire d'un support 21 accouplée élastiquement par un amortisseur de torsion 20a à un moyeu central 15. L'amortisseur 20a pénètre dans l'évidement 39 délimité extérieurement par la face de friction 37.

20 Dans le mode de réalisation de la figure 1, le dispositif de débrayage 24 comporte une fourchette de débrayage 50 montée de manière pivotante sur le fond de la cloche 14 à l'aide d'une rotule 51 solidaire de la cloche 14. L'extrémité supérieure de la fourchette est conformée pour réception de l'extrémité d'un câble
 25 relié à la pédale de débrayage. La commande de la butée de débrayage 23 est ainsi du type manuel, cette butée de débrayage 23 comportant, de manière connue, un roulement à billes dont l'une des bagues est tournante et est conformée pour contact local avec

engagé, tandis que dans la partie basse, l'embrayage est désengagé. Ici, la bague interne du roulement de la butée 23 est tournante tandis que la bague externe dudit roulement est fixe et présente un rebord radial au contact avec le flasque transversal du manchon 53 sous l'action d'une rondelle élastique à action axiale sollicitant le rebord de la bague externe au contact dudit flasque. La butée peut ainsi se déplacer radialement par rapport au flasque et est du type auto-centreuse, un jeu radial existant entre le rebord radial de la bague externe et le manchon 53.

Grâce à l'invention, la butée 23 peut venir au plus près de la première rondelle de guidage 29 ce qui permet de réduire l'encombrement axial.

L'évidement 39 de la figure 1 est étagé intérieurement en forme d'escalier. Ainsi, cet évidement comporte une première portion annulaire d'orientation axiale 38 se raccordant à l'arrière à la face de friction 37 et à l'avant à un épaulement annulaire d'orientation radiale 41. Une deuxième portion annulaire d'orientation axiale 42 se raccorde à l'arrière au dit épaulement 41 et à l'avant à la face arrière transversale d'une douille de fixation 43 dont la périphérie est en contact intime avec la périphérie externe du vilebrequin 11. La deuxième portion 42 a donc un diamètre inférieur à celui de la première portion 38. Le volant 13 est monobloc et présente donc à l'avant à sa périphérie interne la douille 43 dotée de trous 44 pour le passage de vis de fixation 45 du volant 13 au vilebrequin 11. La face avant de la douille 43 est en contact avec le vilebrequin 11. L'extrémité avant du volant 13 est donc destinée à être fixée à l'arbre 11.

Les vis 45 sont logées à l'intérieur de la deuxième portion

d'entraînement 13 est prolongé par le plateau de réaction 4 doté à sa périphérie de la couronne dentée 40. Ce plateau de réaction 4 est d'épaisseur décroissante en allant de sa périphérie interne à sa périphérie externe en sorte qu'un jeu axial existe entre la cage d'écureuil 60 et le plateau de réaction 4 ainsi qu'entre les chignons 8 et le plateau de réaction 4. L'épaisseur décroissante du plateau de réaction 4 est déterminée pour éviter toute interférence avec le rotor 5 et le stator 6. Le plateau 4 est donc doté d'une échancrure de dégagement pour les chignons 8.

10 Le paquet de tôles 9 du rotor 6 est monté par frettage sur la portée de montage 47 d'orientation axiale jusqu'à venir en butée contre l'épaulement 48. Ainsi on chauffe le paquet de tôles 9 qui, se refroidissent ultérieurement pour fixation sur la portée 47.

En variante le paquet de tôles 9 est fixé par un dispositif de rainurage et de clavettes sur la portée 47.

En variante la fixation du paquet de tôles 9 est réalisé par des cannelures intervenant entre le paquet de tôles 9 et la portée 47.

En variante, le paquet de tôles est soudé sur la portée 47.

20 En variante, la fixation du paquet de tôles 9 est réalisé au moyen de vis traversant le paquet de tôles 9 et l'épaulement 48 pour se visser dans le plateau de réaction 4, les têtes de vis prenant appui sur une bague de fixation en contact avec l'extrémité avant du paquet de tôles avant.

25 En variante, le manchon 46 présente à sa périphérie externe une portée tronconique tandis que le paquet de tôles 9 présente à sa périphérie interne une portée complémentaire. La fixation du

paquet de tôles 9 est assurée par emboîtement conique

fixée sur la périphérie interne de l'entretoise 61 par frettage en variante par des cannelures, en variante par soudage etc ... et ce de manière indexée angulairement.

5 L'entretoise 61 a une forme annulaire et est échancrée pour passage du connecteur 63 relié aux extrémités des enroulements. Un autre dispositif de connexion venant du dispositif de commande précité, formant également dispositif de puissance, se branche sur le connecteur 63 mieux visible à la figure 25 pour alimenter les enroulements du rotor 5.

10 L'entretoise 61 est interposée entre l'extrémité libre de la cloche 14 et le bloc moteur 62. La cloche 14 présente à son extrémité libre un rebord radial pour appui des têtes de vis de fixation 64 traversant l'entretoise 61 pour se fixer sur le bloc moteur 62.

15 On notera qu'à la figure 1 la deuxième rondelle de guidage 30 est logée dans l'espace délimité par le tronçon 38 et l'épaule 41, seul l'extrémité interne de la seconde rondelle de guidage 30 pénètre un peu plus profondément à l'intérieur de l'évidement étagé 39.

20 Bien entendu, en variante comme représenté dans la figure 2, le volant d'entraînement 13 est en plusieurs pièces ou parties, à savoir, un plateau de réaction 4 de forme creuse et une entretoise annulaire 130, 131, 46 globalement à section en forme de U. Cette entretoise est interposée entre le plateau 4 et le vilebrequin 11
25 en étant centré par ledit vilebrequin. L'entretoise 130, 131, 46 centre à son extrémité arrière le plateau de réaction 4. Pour se faire, l'entretoise est évidée à l'arrière. La première branche du U, à savoir la branche interne ou inférieure la plus proche de

La branche externe 46 ou supérieure de l'entretoise 130, 131, 46 est constituée par le manchon 46 servant au montage du rotor 6 de la même manière qu'à la figure 1.

5 Le manchon est donc délimité par un épaulement 48 qui est ici tourné vers le plateau de réaction 4. Le fond 130 du U de l'entretoise 130, 131, 46 s'étend globalement transversalement et relie entre elles les deux branches 46, 131 de forme annulaire et d'orientation axiale.

10 L'entretoise 130, 131, 46 comporte une branche supérieure de support de rotor et une branche inférieure de fixation constituant l'entretoise proprement dite.

15 Le tube interne 131 porte à sa périphérie externe des moyens de palier 132. Ces moyens de palier consistent par exemple en un roulement à billes en une rangée de billes en variante à deux rangées de billes.

En variante les moyens de paliers 132 comportent deux roulements à billes.

20 La bague interne du ou des roulements à billes est donc emmanchée sur la périphérie interne du tube interne 131 tandis que la bague externe du ou des roulements à billes 132 est emmanchée à l'intérieur d'une jupe annulaire 133 appartenant à la périphérie d'une pièce porteuse 134 portant à sa périphérie externe l'entretoise 61 sur laquelle se fixe le stator 5 de la machine électrique 2 de la même manière qu'à la figure 1.

25 La pièce porteuse 134 épouse globalement la forme du plateau de réaction 4 en étant à distance de celui-ci de manière adjacente. Cette pièce à une forme tortueuse à cause de la présence des chignons 8.

Le plateau de réaction 4 est en fonte comme à la figure 1. Ainsi, on peut modifier l'inertie du volant d'entraînement attendu que l'entretoise 130, 131, 46 est plus légère qu'une pièce en fonte. Bien entendu, si désiré, cette entretoise peut être en
 5 fonte. Le plateau de réaction présente comme à la figure 1 une face de friction 37 délimitée intérieurement par une première portion annulaire d'orientation axiale 38.

~~Le plateau de réaction 4 présente à sa périphérie interne un~~
 anneau 140 globalement d'orientation axiale raccordé par une
 10 portion inclinée intérieurement de forme tronconique 142 au plateau de réaction 4 proprement dit. Les séries de vis 145, 245 présentent des têtes prenant appui sur l'anneau 140. Grâce à la portion tronconique 142 on peut loger la deuxième rondelle de guidage 30 de l'amortisseur de torsion 200 à l'intérieur de
 15 l'évidement central du plateau de réaction 4 délimité par l'anneau 140 et les portions 142, 38.

Grâce à la portion inclinée 142 on évite toute interférence entre le disque de friction 20 et les têtes des vis 145, 245.

On appréciera que par rapport à la figure 1, on a un entrefer
 20 .7 précis et petit grâce aux moyens de palier 132 et à la pièce porteuse 134.

Ainsi, l'entrefer entre le rotor et le stator demeure indépendant et insensible à toutes les perturbations liées au fonctionnement du moteur thermique: battement, vibrations, jeux
 25 ...

Si l'hyperstatisme est trop important, on privilégiera la solution exposée à la figure 5.

Grâce aux deux séries de vis 145 245 on peut fabriquer dans

débrayage 50. Dans ce cas, le dispositif de débrayage 24 est du type concentrique car il est traversé centralement par l'arbre mené 12. Le dispositif de débrayage 24 peut être du type de commande à câble comme décrit dans US-5,141,091. Dans ce cas, la

5 butée débrayage 23 est portée par une pièce menée fixe en rotation et mobile en translation par exemple au moyens de languettes élastiques reliant un flasque de la pièce menée à un boîtier solidaire de la cloche 14. La pièce menée est en relation de vis-

-----écrou avec une pièce menante fixe en translation et mobile en

10 rotation par exemple par l'intermédiaire d'un roulement à billes intervenant entre le boîtier fixe et la pièce menante qui porte à sa périphérie une poulie pour l'enroulement du câble de commande manoeuvré par la pédale d'embrayage.

En variante comme représentée à la figure 3, le dispositif de

15 débrayage 24 est du type hydraulique comme décrit dans le document FR-A-2,730,532. Dans ce cas, la butée de débrayage 23 est portée par un piston 241 mobile axialement par rapport au tube guide 52 solidaire par exemple par sertissage d'un corps extérieur 242 fixé sur la cloche d'embrayage 14 par exemple à l'aide d'oreilles comme

20 décrit dans le document FR-A-2,730,532. Le corps extérieur 242 entoure le tube guide et définit avec celui-ci une cavité annulaire borgne 243 d'orientation axiale, dont le fond est constitué par un rebord radial que présente le tube guide à son extrémité arrière. Ce rebord radial est par exemple fixé par

25 sertissage sur le corps extérieur 242 doté d'une entrée d'alimentation de fluide de commande, tel que de l'huile, reliée à un perçage non visible débouchant dans la cavité 243 au niveau de son fond. L'entrée d'alimentation est mieux visible dans les

la distance entre le fond de la cloche 14 et le couvercle 19 est réduite du fait de l'absence fourchette 50. En effet, dans les figures 1 et 2 il est nécessaire de prévoir un espace supplémentaire pour les débattements angulaires de la fourchette.

- 5 Le dispositif de débrayage 24 forme ainsi le récepteur hydraulique d'une commande hydraulique dont l'émetteur est actionné soit manuellement par la pédale de débrayage soit de manière semi-automatique par actionneur à moteur électrique commandé selon des programmes prédéterminés de changement de rapport de vitesse par
- 10 un calculateur électronique recevant des informations notamment de capteurs mesurant la vitesse de rotation des arbres 11 et 12, ainsi que le déplacement de la butée de débrayage 23 du plateau 17.

- Ces capteurs peuvent être utilisés pour commander la machine
- 15 électrique 2. Bien entendu en variante, le plateau de réaction 4 présente une couronne 40 comme à la figure 1 permettant à un capteur de mesurer la vitesse de rotation de l'arbre menant 11. Le capteur peut être du type optique pour ne pas être perturbé par les phénomènes magnétiques.

- 20 Les capteurs peuvent être placés en tout endroit approprié et servent donc à la fois à la commande de la machine électrique 2 et à la commande de l'actionneur à moteur électrique précité, le calculateur électronique étant commun à la machine électrique 2 et à l'actionneur à moteur électrique.

- 25 Il ressort à l'évidence que la machine électrique permet ainsi de synchroniser les vitesses de rotations des arbres 11 et 12 en accélérant ou en freinant l'arbre 11, en sorte qu'il est possible d'utiliser des boîtes de vitesses sans dispositif de

Bien entendu, comme visible à la figure 4 le manchon 46 peut être d'un seul tenant avec le plateau de réaction 4 et s'étendre axialement en direction du vilebrequin 11. Les moyens de palier 132 interviennent entre la périphérie interne du manchon 46 et la
 5 périphérie externe de la jupe 133 de la pièce porteuse 134 portant le stator 5 tandis que le moyeu 46 porte à sa périphérie externe de manière précitée le rotor 6. On voit que par rapport à la figure 3, on a inversé les structures, la pièce porteuse 134 étant
~~retournée pour s'étendre au voisinage du carter 62 du moteur~~
 10 thermique.

On notera que dans les figures 2 à 4, les moyens de paliers 132 s'étendent au dessus des vis de fixation 145. Dans cette figure 4 l'entretoise 230 consiste en un arbre traversant l'ouverture centrale de l'anneau 140 par un nez de centrage, à
 15 l'avant, l'arbre 130 est évidé en 231 pour son centrage par le vilebrequin 11. Comme à la figure 3, la deuxième rondelle de guidage, non représentée, pénètre dans l'évidement central du plateau de pression délimité par l'anneau 140 et les portions 142, 38. On notera que la portion 38 est plus courte que dans les
 20 figures 2 et 3 tandis que la portion 142 est plus inclinée. Dans les figures 2 et 3, la pièce porteuse 134 fait cache-poussières et écran thermique car elle s'étend au voisinage immédiat du plateau de réaction 4 et enveloppe le rotor et le stator. Ainsi, les particules notamment métalliques provenant des garnitures de
 25 friction 16 du disque de friction 20 ne risquent pas de polluer la machine électrique 2, garantissant ainsi un bon rendement.

L'évidement central 39 du volant 13 est donc constitué par l'évidement central du plateau de réaction 4 délimité

flanc vertical et présente en section un fond en arc de cercle prolongé par un flanc incliné. Bien entendu, la gorge 148 peut avoir tout autre forme. Néanmoins on appréciera que le flanc incliné dirige les impuretés vers le plateau de pression 17. Les
 5 impuretés sont centrifugées dans la gorge 148 constituant une gorge anti-pollution.

Bien entendu, à la figure 1, le plateau 4 peut être doté d'une telle jupe 144-à gorge 148.

Toutes les combinaisons sont possibles. On notera qu'à la
 10 figure 4 l'entretoise 61 est distincte de la pièce porteuse 134.

La pièce porteuse 131 est fixée directement sur le bloc moteur 62 à l'aide de vis de fixation 164 traversant à jeu radial des perçages 165 réalisés dans des oreilles 166 que présente la pièce porteuse au delà de sa périphérie externe.

15 L'entretoise 61 est distincte de la pièce porteuse qui porte à sa périphérie externe une jupe annulaire 261 pour le montage du stator 5, par exemple par frettage de manière décrite ci-dessus.

L'entretoise 61 est évidée pour le passage des oreilles 166 réparties par exemple de manière régulière à 120 degrés. Le nombre
 20 des oreilles dépend des applications.

Bien entendu, les moyens de palier 132 peuvent être implantés sur la même circonférence que les vis de fixation 245 comme visible à la figure 5. Dans ce cas, le manchon 46 appartient toujours au plateau de réaction dont l'anneau interne 140 est
 25 élargi à sa base pour présenter des cannelures et engrener avec un arbre 330 présentant des oreilles 331 pour sa fixation à l'aide des vis 245 le vilebrequin 11. L'extrémité arrière de l'arbre est cannelée pour coopérer avec les cannelures de l'anneau 140. Ainsi,

et 3. A la figure 5, les nervures sont d'amplitudes plus importantes qu'à la figure 4 On notera que les organes de fixation 64 sont montés de manière élastique dans les trous de passage 461 de l'entretoise 61, pour éviter l'hyperstatisme lors des débats du vilebrequin, plus précisément, les organes de fixation 64 sont entourés par une goupille fendue elle-même entourée par deux coussinets épaulés 463, par exemple en élastomère tel que du caoutchouc, placés aux extrémités des trous de passage 461. Un certain degré de liberté existe donc entre les organes de fixation 64, ici en forme de goujon et la semelle 61 en sorte que la pièce porteuse n'est pas bridée et est centrée sur l'arbre 330 par le roulement à billes 132 avec création d'un entrefer petit et précis. Bien entendu, ce type de montage élastique est applicable dans les figures 1 à 3.

15 Bien entendu, on notera que l'évidement central du plateau de réaction 4 dans lequel se loge la deuxième rondelle de guidage 30 du disque de friction 20 est délimitée ici par l'anneau 140 et la portion annulaire d'orientation axiale 38.

20 Ainsi, l'amortisseur de torsion 20a peut être plus épais. On peut même monter deux amortisseurs de torsion en parallèle comme décrit par exemple dans le document US-A-3 101 600. On peut ainsi obtenir de grands débats angulaires.

25 Dans la figure 6 dans laquelle on a inversé les structure par rapport à la structure de la figure 5 en sorte que la liaison à cannelure est située à l'avant et non à l'arrière, plus précisément, dans cette réalisation, l'anneau 140 s'étend radialement un peu plus radialement vers l'intérieur en direction de l'axe X-X pour présenter centralement un arbre 430 dont

intermédiaire 433 pour séparer les deux roulements à billes 132. La douille 432 est dotée de perçages 545 radialement au dessus des roulement 132 pour accès à l'aide d'outils aux têtes des vis de fixations 345. Ainsi, les outils de fixation des vis traversent la
5 pièce porteuse 134 et l'anneau 140. Bien entendu, comme décrit dans le document FR-A 2 718 208, les outils de fixation peuvent traverser également le disque de friction. Pour ce faire, il suffit de doter le disque de friction d'un pré-amortisseur surélevé. On notera que dans les figures 2 et 3, le pré-
10 amortisseur de torsion est du type de celui décrit dans le document FR A 2 718 208. Ce pré-amortisseur comporte donc un voile fixé sur le moyeu 15 et deux rondelles de guidage disposées de part et d'autre du voile et assemblées ensemble par clipsage à l'aide de pattes servant à l'entraînement en rotation du pré-
15 amortisseur avec le voile 34.

Bien entendu, par rapport à ce document FR-A2718208, il faut monter la deuxième rondelle de guidage dans l'évidement du plateau de réaction, c'est à dire réaliser un retournement du disque de friction 20.

20 Dans ce cas, il faut bien entendu prévoir des trous dans le diaphragme pour le passage de ou des outils de fixation des vis, sachant que les dits outils de fixation peuvent appartenir à une visseuse ou être des outils individuels.

Les vis ou d'autres organes de fixation peuvent être montés
25 de manière imperdable dans la machine.

Dans ce cas, on peut former un module comprenant le plateau de réaction 4, le disque de friction 20 et le mécanisme d'embrayage comprenant de manière unitaire le plateau 17, le

Bien entendu, le ou les outils de fixation des vis 345 peuvent ne pas traverser la friction et le mécanisme d'embrayage. Dans ce cas, on peut réaliser un sous-ensemble volant d'entraînement 13 - machine électrique 2 et socle 431 que l'on
 5 peut équilibrer dynamiquement puis monter sur le vilebrequin 11 à l'aide des vis 345. Ensuite, on met en place le disque de friction 20 puis on fixe le mécanisme d'embrayage sachant que celui-ci peut être équilibré dynamiquement de manière connue, par exemple en
 10 ~~perçant aux endroits voulus le plateau de pression 17 et ou~~ ajouter des rivets d'équilibrages fixés par exemple sur le rebord périphérique du couvercle.

On notera qu'à la figure 6, le socle 431 est calé axialement, d'une part, à l'arrière sur l'arbre 430 par le roulement à billes 132 le plus éloigné de l'anneau 140 et, d'autre part, à l'avant,
 15 sur l'arbre 430, par une rondelle 434 maintenue en place par un circlips 435 engagé dans l'extrémité libre de l'arbre 430.

D'une manière générale, à la figure 6, on peut réaliser au moins un sous-ensemble machine électrique 2 - volant d'entraînement 13- socle 431 que l'on monte en une seule fois sur
 20 le vilebrequin. Ce sous-ensemble en variante pouvant comprendre de manière précitée l'embrayage à friction 3.

Dans toutes les figures, on peut réaliser des équilibrages de l'ensemble machine électrique 2 - volant d'entraînement 13 par enlèvement de matière par exemple sur le plateau de réaction, ou
 25 sur l'entretoise 130, 131, 46 ou sur l'arbre 330 ou d'une manière générale, sur tout autre pièce tournante autour de l'axe X-X et solidaire en rotation de l'un des arbres 11 et 12, par exemple, on peut enlever de la matière sur le plateau de pression 17.

D'une manière générale, on notera que les moyens de paliers 132 des figures 2 à 6 sont agencés pour être rapproché du centre de gravité des parties tournantes c'est à dire de l'ensemble 1. Ainsi, à la figure 6, les moyens de palier constitués par les deux 5 roulements à billes, sont implantés radialement en dessous du rotor 6 et du stator 5, et ce, de manière globalement symétrique par rapport à l'axe de symétrie radiale du rotor et du stator. Dans cette figure, ces moyens de palier sont implantés radialement en dessous de la face de friction 37 du plateau de réaction 4.

10 On notera que dans cette figure 6, le rotor 6 est fixé à sa périphérie interne radialement en dessous des garnitures de friction.

Il en est de même dans les autres figures. Bien entendu en variante, le rotor 6 peut être fixé radialement au niveau des 15 garnitures 16, entre la périphérie interne et externe de celle-ci. Il suffit à la figure 2 par exemple d'augmenter la taille radiale du fond 130.

Dans les figures 2 et 3, les moyens de paliers 132 sont implantés radialement en dessous du rotor 5 et du stator 6 en 20 étant décalé axialement vers le plateau de réaction par rapport à l'axe de symétrie radial du rotor 6 et du stator 5.

A la figure 4, les moyens de palier 132 sont toujours implantés radialement en dessous du rotor 6 et du stator 5 en étant décalé axialement en direction opposée au plateau de 25 réaction 4 par rapport à l'axe de symétrie radiale du rotor 6 et du stator 5.

Il en est de même à la figure 5 dans laquelle ce décalage est plus marqué. les moyens de paliers 132 étant globalement décalés

rotor 6 que ne l'est la face de friction 37 dudit plateau en sorte que l'un déplace le centre de gravité de l'ensemble en direction de la machine électrique.

Bien entendu, on peut enlever de la matière au niveau de la face avant du plateau de réaction 4 tournée vers les chignons 8. C'est pour cette raison que le plateau de réaction 4 des figure 1 et 4 présente une épaisseur variable à sa périphérie externe et ce en regard des chignons 8.

Ainsi, les chignons pénètrent dans une échancrure ou évidemment du volant moteur. En variante, on peut prévoir des évidements dans le carter 62 du moteur thermique.

Bien entendu, le volant 13 peut être conformé pour repérer la vitesse et ou la position du rotor 6 à l'aide de un ou plusieurs capteurs. Par exemple, la couronne dentée 40 peut être associée à deux capteurs, l'un radial, l'autre, d'orientation axial pour repérer la vitesse et ou la position du rotor.

Ces capteurs peuvent être portés par la cloche 14. En variante, au moins un de ces capteurs est porté par le stator 5 ou la pièce porteuse 134. L'un de ces capteurs, par exemple d'orientation radiale, sert au contrôle d'injection du moteur à combustion interne et l'autre, par exemple d'orientation axiale, sert au contrôle de la machine électrique qui peut être de tout type.

En variante, le capteur appartient aux moyens de palier 132. Ces moyens de palier consiste alors avantageusement en un ou des roulements à billes instrumentés pour formation d'un capteur de vitesse de rotation du volant d'entraînement. Les fils de ces capteurs à roulement à billes instrumentés sont alors

Par exemple, à la figure 5, on prévoit des ailettes 1200 sur la face frontale du plateau de réaction 4 et ce, en vis à vis du rotor 6. Ces ailettes sont implantées en dessus des chignons 8 en étant avantageusement inclinés à la manière des ailettes d'un ventilateur.

Bien entendu, en variante, comme visible en 1201 à la figure 5, les ailettes sont issues de la portion 38. Avantageusement, des trous sont réalisés dans la pièce porteuse et dans l'anneau 140 et dans la portion 38 du plateau de réaction 4 pour réaliser une circulation d'air.

En variante, l'arbre porte des ailettes référencées en 1203. Bien entendu, les ailettes peuvent être réalisées à la périphérie externe 431 du socle 430 comme représenté à la figure 6.

Dans les figures 2 et 3, les ailettes pourraient être issues du fond 130 de l'entretoise 130, 131, 46.

Les ailettes peuvent être sur le carter de la machine. Le refroidissement, s'il se fait par air, peut être forcé (reflux d'air de l'extérieur dans la machine ou inversement) ou par ventilation interne, ou par convection naturelle.

En variante, comme visible dans les figures 7 et 8, on peut refroidir le stator 8 à l'aide d'un fluide caloporteur.

Ainsi, à la figure 7, les tôles 10 du stator 6 sont percées.

Le paquet de tôles 10 percées est alors délimité avantageusement par deux flasques 10a, 10b ayant une forme permettant de véhiculer le fluide caloporteur d'une face à l'autre du stator en passant par les trous réalisés dans le stator.

En variante comme représenté à la figure 8, les flasques d'extrémité sont supprimées et remplacées, par exemple, par des

Lorsque la machine électrique 2 travaille en mode moteur, notamment en mode démarreur de manière précitée, il faut connaître la position et/ou la vitesse du rotor par rapport au stator.

Ainsi, il est fait appel à une platine amovible 3000 portant
 5 au moins une pige 3001, saillante axialement et pénétrant à centrage dans un trou 3002 réalisé dans le paquet de tôle 10 du stator 6 au delà des chignons 8. La platine est fixée sur le plateau de réaction 4 à l'aide de vis 3003 se vissant chacune dans
 10 ~~un taraudage 3004 du plateau de réaction 4 et prenant appui par~~ leur tête sur la face arrière de la platine 3000.

Grâce à la pige 3001, on indexe en rotation le stator 6 par rapport au rotor 5 sachant que la platine 3000 se visse à l'aide de vis 3005 dans des trous taraudés 3006 que présente l'entretoise 61 portant de manière précitée le paquet de tôles 10 du stator 6.

15 En outre, la platine 3000 porte des cales 3007 fixées sur la face arrière de la platine 3000 à l'aide de vis 3008. Les cales 3007 traversent un passage 3009 de la platine et un passage 3010 du plateau de réaction 4 pour venir s'interposer entre la périphérie interne du stator 5 et la périphérie externe du rotor
 20 6.

Ainsi, on maintient de manière rigide l'entrefer 7 tout en ayant un indexage du rotor 6 par rapport au stator 5. L'entrefer ainsi obtenu est constant et dépend de l'épaisseur des cales 3007.

Ainsi, on monte le sous-ensemble sur le carter 62 du bloc
 25 moteur à l'aide des vis 45 et des goujons 64 remplaçant les vis 64 de la figure 1. Ensuite, on dévisse les vis 3003 et 3005 pour enlever la platine équipée de la pige 3001 et des cales 3007. Puis, on loge le disque de friction 20 dans l'évidement central du

En variante, on s'affranchit de l'utilisation de la platine 3000 en réalisant un entrefer constant par calage optique réalisé au moyen de vérins agissant radialement, par exemple sur la portion 42 du plateau de réaction 4.

5 On notera que dans la figure 9, le plateau de réaction 4 présente une portion inclinée 142 raccordant entre elles les portions 42 et 38. Ainsi, l'évidement central du volant 13 peut avoir toute les formes appropriées résultant des différentes figures..

10 Bien entendu, on peut aussi prévoir, comme représenté à la figure 11, un capteur d'effort 2000, intégré au dispositif de débrayage 24 de type concentrique, comme représenté à la figure 3, ou à tout autre élément élastique variant continûment dans la commande de déplacement, indépendamment de l'effort d'embrayage ou
15 de freinage.

Ainsi, la position de la butée d'embrayage 23 est prise à l'extérieur du fluide hydraulique par la transformation de l'information d'effort du ressort de précharge 244 en une information de position relative ou absolue selon le besoin.

20 Ainsi, le signal numérique ou analogique délivré par le capteur d'effort 2000 est traité par un calculateur, externe ou interne au dit capteur, pour déterminer la position relative ou absolue de la butée d'embrayage 23.

Ainsi, ce capteur d'effort 2000, associé au ressort de
25 précharge indépendant de l'effort d'embrayage ou de freinage, permet de distinguer, comme représenté à la figure 11, les deux positions B et C que peuvent prendre la butée d'embrayage 23.

On voit sur la figure 11 que ce capteur d'effort 2000 permet

l'extrémité arrière du ressort de précharge 244 et le corps extérieur 242.

Avantageusement une cale intermédiaire, non représentée sur la figure 10, sera placée entre le capteur d'effort 2000 et le
5 ressort de précharge 244.

Cette cale peut être constituée par le soufflet de protection 245 qui est ainsi immobilisé.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux
~~exemples de réalisation décrits, en particulier, le support 21~~
10 peut être d'un seul tenant avec la première rondelle de guidage 29.

Une seule rondelle de guidage peut être prévue comme divulguée dans le document FR-A2390617. Dans tous les cas, le moyeu 14 pénètre en majeure partie dans l'évidement 39 et s'étend
15 de manière dissymétrique par rapport au support 21 des garnitures 16. L'amortisseur de torsion 20a s'étend ainsi en majeure partie à l'intérieur de l'évidement 39.

D'une manière générale, le support 21 est accouplé de manière élastique au moyeu 15 par un amortisseur de torsion 20a pénétrant
20 dans l'évidement central 39 du volant 13 et donc du plateau de réaction 4 pour réduction de l'encombrement axial du sous-ensemble 1. Ainsi, les organes élastiques 4 peuvent consister en des ressorts spiraux intervenant entre le support et le moyeu. Les organes élastiques peuvent consister en des lames ou en des blocs
25 en matière élastomère interposés dans ce cas, entre le moyeu et une virole solidaire du support 21.

Bien entendu, on peut inverser les structures. Ainsi, à la figure 12 le socle 431 peut être remplacé par un flasque 431a

Le flasque 431a est ainsi lié en rotation à l'arbre 430a.

On voit à la lumière de cette description que la pièce 134 de la figure 12 peut être remplacée par un voile issu du manchon 431b, par exemple, par moulage.

5 Le manchon 46 peut être distinct du flasque 431a et être solidarisé au carter moteur 62, les moyens de paliers 132 étant bien sûr supprimés, ainsi que l'entretoise 61.

Ainsi le voile porterait le rotor tandis que le manchon 48 porterait le stator en sorte que le rotor entourerait le stator.

10 Ainsi, le rotor peut s'étendre radialement au-delà des garnitures de friction 16 sans augmentation de l'encombrement radial.

Bien entendu, on peut conserver la pièce porteuse 134 du stator et les moyens de palier 132, ladite pièce porteuse étant
15 alors adjacente au moteur à combustion interne, le rotor étant porté en surélévation par le voile. Ce voile est alors implanté axialement entre le plateau de réaction 4 et la pièce porteuse. Il a avantageusement une forme sinueuse et présente à sa périphérie externe un manchon épaulé 46. Avantageusement, le voile est
20 nervuré.

On peut procéder de même dans les figures 2 et 3, la pièce porteuse étant remplacée par un voile tandis que le manchon 46 serait fixé sur le carter moteur 62, l'entretoise 61 étant supprimée.

25 Le rotor peut être ainsi porté par un voile solidaire du volant moteur pour entourer le stator. Ledit voile étant globalement en forme de C comme celui des figures 2 et 3.

Dans ces figures 2 et 3, la pièce porteuse 134 est déformée

portés par le stator 5 figures 7 et 8, ou par le volant au moyen d'ailettes 1200, 1201 de la figure 5.

En variante, la pièce de support ou le voile font écran thermique.

5 On notera que les dispositions des figures 2, 3 et 12 sont avantageuses, car l'écoulement de la chaleur par conduction du plateau de réaction 4 au manchon 46 suit un long trajet ce qui est avantageux pour la machine électrique 2.

10 ~~De même, le trajet d'écoulement de la chaleur par conduction~~ entre le plateau de réaction 4 et le stator 5 est très long compte tenu de la configuration de la pièce porteuse (figures 4, 5, 6 et 12).

Les trous de passage 545 améliorent encore le refroidissement.

15 Bien entendu, un fluide caloporteur peut traverser avantageusement les entretoises 61 des figures 1 à 6, 9 et 12 pour refroidir le stator 5 entourant le rotor 6.

Ce même fluide peut aussi traverser également le paquet de tôles 10 du stator 5 comme représenté dans les figures 7 et 8.

20 Ainsi dans le mode de réalisation des figures 13 à 15, l'entretoise 61 a une forme annulaire et est en matière moulable ici à base d'aluminium. Cette entretoise 61 présente une périphérie interne cylindrique 6000 sur laquelle est frettée, comme à la figure 1, le paquet de tôles 10. Dans la figure 14 on voit une des tôles de forme annulaire de ce paquet 10 présentant
25 des évidements à sa périphérie externe pour le passage de cordons de soudure 6001 permettant de parfaire la solidarisation du paquet de tôles à l'entretoise 61 entourant le volant d'entraînement 13 à

fonctionnement de la machine électrique. Dans ce procédé de refroidissement, le stator transfère sa chaleur à la périphérie interne 6000 de l'entretoise 61 par contact. Ensuite, cette chaleur est transmise par convection forcée, depuis la

5 périphérie interne 6000 vers le liquide de refroidissement en mouvement, ici dans le circuit d'eau de refroidissement du moteur à combustion du véhicule.

~~La chambre 6002 de refroidissement est axialement de forme~~
oblongue, pour refroidir au maximum l'entretoise et le stator et,

10 a circonférentiellement la forme d'un canal tortueux permettant de bien évacuer la chaleur et de contourner le passage des trous 6003 destinés aux organes de fixation 64 (ici des vis) de l'entretoise 61 au bloc moteur 62 et à la cloche d'embrayage 14 entre lesquels l'entretoise 61 est interposée.

15 La cloche d'embrayage entoure l'embrayage 3.

En variante, la chambre 6002 a circonférentiellement la forme d'un canal cylindrique.

La périphérie externe 6004 de l'entretoise a une forme globalement ondulée avec des protubérances ou excroissances 6005,

20 6006, 6007 et 6010 venus de moulage.

Ces protubérances permettent de réduire le poids de l'entretoise.

Les excroissances 6005, de formes semi-circulaires, sont pourvues chacune d'un trou de passage 6003 des organes de fixation

25 64. On notera que les trous 6003 peuvent être disposés de part et d'autre de la chambre 6002 comme visible à la figure 14.

L'excroissance 6006 en forme de bossage porte les conduits 6008 d'entrée et de sortie de la chambre 6002 du circuit de

En variante, on peut supprimer les conduits 6008 d'entrée et de sortie et brancher directement les orifices 6009 sur des seconds orifices en regard formés sur le bloc moteur 62 avec intervention de moyens d'étanchéité tel que des joints toriques
5 entre le bloc moteur 62 et l'entretoise 61.

Ces seconds orifices communiquent avec le circuit de refroidissement du moteur.

Dans tous les cas, la chambre 6002 prolonge le circuit de refroidissement du moteur du véhicule.

10 Bien entendu, des moyens d'indexation angulaire sont prévus entre l'entretoise et au moins le bloc moteur 62. Ainsi, on voit en 6010 une excroissance avec de part et d'autre de la chambre 6002 un trou 6003 pour le passage d'un organe de fixation 64, et un trou 6011 pour le passage d'une pige d'indexation portée par
15 exemple par le bloc 62 et pénétrant dans l'entretoise.

La chambre 6002 est obtenue par moulage à l'aide d'une matière que l'on évacue après moulage telle que du sable. Ainsi, on voit en 6012 des moyens d'évacuation du sable lors de l'opération de démoulage.

20 Ces moyens comportent au moins un trou de passage vers la périphérie externe de l'entretoise 12, ce trou étant obturé en final par un bouchon étanche.

Bien entendu un canal de liaison 6013 existe entre les 2 orifices 6009 pour permettre l'opération de moulage.

25 L'excroissance 6007 est prévue en position basse et présente intérieurement un perçage 6014, ici fileté débouchant dans la chambre 6012.

Ce perçage 6014 permet le vissage d'un vis 6015 avec

véhicule ainsi que le circuit de refroidissement du radiateur principal du véhicule.

Cette possibilité de vidanger le circuit de refroidissement complet du véhicule est rendu possible par le fait que la chambre
5 6002 de refroidissement de l'alternateur-démarreur passe par au moins un point placé au plus bas du circuit de refroidissement du véhicule.

~~On peut économiser ainsi au moins le bouchon de vidange du~~
circuit de refroidissement prévu sur le moteur à combustion
10 interne.

Bien entendu, on peut aussi économiser le bouchon de vidange du radiateur principal de refroidissement du véhicule.

Dans tous les cas le perçage 6014 devra être placé au moins plus bas que la position la plus basse du circuit de
15 refroidissement du moteur à combustion interne comprenant le radiateur principal de refroidissement.

Bien entendu, on peut remplacer la vis 6015 par tout autre organe d'obturation amovible tel qu'un bouchon fileté par exemple du type de ceux prévus généralement pour la vidange du circuit
20 d'huile du véhicule.

Le perçage 6014 peut donc être fileté en partie.

L'entretoise 61 est donc pourvue de moyens de vidanges de sa chambre.

En variante, l'entretoise 61 équipée de sa chambre de
25 refroidissement 6002 et portant intérieurement le stator 5 peut être d'un seul tenant avec le bloc moteur 62 ou avec la cloche d'embrayage 14.

Bien entendu toutes les dispositions pour refroidir la

chignons, des moyens d'équilibrage ou du type de machine de la machine électrique....

Bien entendu, en variante, l'amortisseur de torsion 20a peut pénétrer entièrement dans l'évidement central 39 pour réduire encore l'encombrement axial de l'ensemble 1.

Ainsi dans le mode de réalisation de la figure 16 un décalage axial existe entre les périphéries externe 121 et interne 122 du support 21. Plus précisément, la périphérie interne 122 du support 21 est décalée axialement par rapport à la périphérie externe 121 du support 21 en direction opposée à la face de friction 37, c'est à dire en direction des vis de fixation 45. A cet effet, un pli 123 relie entre elles les périphéries 121, 122. La périphérie interne 122 est fixée à l'aide des colonnettes 31 sur la première rondelle de guidage 29, qui pénètre ainsi dans l'évidement central 39 pour réduire l'encombrement axial entre la face de friction 37 et le fond du carter 14. Les rondelles de guidage 29, 30 pénètrent donc à l'intérieur de la première portion d'orientation axiale 38 tandis qu'un épaulement 141 relie l'épaulement transversal 41 à la deuxième portion annulaire d'orientation axiale 42 de l'évidement 39. Le chanfrein 141 est un chanfrein de dégagement qui évite une interférence entre les colonnettes 31 et l'épaulement 41, ce qui permet de réduire l'encombrement axial sans modifier de manière profonde le volant 13. L'amortisseur de torsion 20a est du type de celui décrit dans le document WO-96/14521 (figure 8). Il présente ainsi un palier 124 présentant des échancrures pour le logement de ressorts 36 de faible raideur montés également dans des échancrures réalisées dans le moyeu 15 cannelé intérieurement pour liaison en rotation avec l'arbre mené 12. Les ressorts 36

au susmentionné document sachant que le palier 124, ici de forme tronconique pénètre plus profondément à l'intérieur de l'évidement 39 et que ce palier 24 est lié en rotation, ici à l'aide de pions, au voile 34. Ici les doigts 22 du diaphragme 18,22 présentent à
 5 leur périphérie interne une portion 125 décalée axialement par rapport à la rondelle Belleville 18 du diaphragme 18,24 en sorte que l'on peut réduire l'encombrement axial, la butée de débrayage 23 pénétrant sous la partie principale des doigts du diaphragme sachant que la portion 125 se raccorde à la partie principale des
 10 doigts 22 par un tronçon 126 en forme de S. La butée 23 s'étend donc sous la portion 126 sachant que la partie principale des doigts 22 s'étend dans le même plan que la rondelle Belleville 18. La création de la portion 125 est réalisée grâce au fait que l'amortisseur 20a pénètre plus profondément dans l'évidement
 15 central, la portion 125 étant décalée plus axialement en direction de l'amortisseur 20a sans interférer avec celui-ci lorsque l'embrayage est désengagé comme visible dans la partie haute de la figure 16. On réduit ainsi encore l'encombrement axial de l'ensemble 1 en ayant ici un dispositif de débrayage 24 du type
 20 hydraulique comme à la figure 3. Dans cette figure 16, on voit en 127 un conduit rigide d'alimentation pour raccordement de l'entrée d'alimentation 128 de la cavité 243 à un émetteur pilotant le dispositif de débrayage 24 du type concentrique car traversé par l'arbre mené 12. Le conduit a une forme de L et est en deux
 25 parties s'étendant de part et d'autre d'un passage 129 réalisé dans la cloche d'embrayage 14. Plus précisément, le conduit 127 comprend une partie interne s'étendant transversalement à l'intérieur de la cloche 14 pour venir en prise avec la tête de

conduit rigide 127 et le couvercle 19 qui peuvent être ainsi très proche l'un de l'autre. Cette disposition facilite également un raccord rapide de l'émetteur au dispositif de débrayage 24 du fait que le raccordement du tuyau venant de l'émetteur se fait à l'extérieur de la cloche 14. Bien entendu, le conduit 127 peut équiper le dispositif de débrayage 24 de la figure 3.

Comme visible à la figure 17, le fond de la cloche 14 peut être conformé pour créer localement un dégagement 150 pour le passage de la partie interne du tube rigide 127 en sorte que l'encombrement axial entre le fond du couvercle 19 et le fond de la cloche 14 est encore réduit, ce qui permet de diminuer également l'encombrement axial de l'ensemble 1. Dans ce cas, l'entrée d'alimentation 128 de la cavité 243 présente un canal moins incliné que celui de la figure 16. Le reste du dispositif de débrayage est identique à celui de la figure 16 et il en est de même du diaphragme 18, 22. On notera néanmoins que le tronçon en S 126 est moins accentué. Dans cette figure 17, l'embrayage 3 est équipé d'un dispositif dit de rattrapage d'usure 151 pour compenser l'usure des garnitures de friction 16 et dans une moindre proportion, l'usure de la face de friction 37 et l'usure de la friction en vis-à-vis du plateau de pression 17. Ce dispositif de rattrapage d'usure, de manière connue, permet de maintenir le diaphragme 18,22 dans la même position lorsque l'embrayage 3 est engagé et ce, tout au long de la durée de vie de l'embrayage. La course du dispositif de débrayage 24 est donc constante tout au long de la durée de vie de l'embrayage, ce qui permet de réduire l'encombrement axial de l'embrayage 3, et donc, de l'encombrement axial entre la face de friction 37 et le fond de

présente le couvercle 19 à sa périphérie externe. La vis sans fin engrène de manière irréversible avec une denture portée par une pièce intermédiaire 154 liée en rotation par des languettes 155, du type des languettes 25, à un anneau à rampes 156, ledit anneau à rampes étant centré par le plateau de pression 17 et présentant un bourrelet fragmenté (non référencé) pour contact avec la périphérie externe de la rondelle Belleville du diaphragme 18, 24 monté de manière pivotante sur le couvercle 19 à l'aide de pattes 28 comme à la figure 1. Le plateau de pression 17 présente des plots formant contre-rampes pour coopérer avec les rampes de l'anneau à rampe 156. La pièce intermédiaire 154 est calée axialement dans un sens par des saillies non visibles solidaires du couvercle. Dans l'autre sens axial, la pièce intermédiaire 154 est calée axialement grâce aux languettes 155. La cassette présente une languette de commande 157 propre à être manoeuvrée par un actionneur 158 consistant en un appendice radial que présente la rondelle Belleville 18 à sa périphérie externe. La Cassette présente également un ressort de rattrapage du type ressort à boudin agissant sur l'ensemble 152. En cas d'usure des garnitures de friction 16, on bande le ressort de rattrapage, qui après un certain nombre d'opérations de débrayage et d'embrayage est amené, en se détendant, à déplacer la vis sans fin et à faire tourner l'ensemble pièce intermédiaire 154, anneau à rampe 156 pour compenser l'usure des garnitures de friction. L'armement du ressort de rattrapage d'usure est réalisé grâce à la languette de commande 157 manoeuvrée par l'appendice 158. Pour plus de précision sur le fonctionnement, on se reportera au document FR 2 757 503 précité sachant que l'anneau à rampe 156 peut être en

visible à la figure 19. Les échancrures 171 sont réalisées de préférence à la périphérie externe du plateau de réaction pour être le plus efficace possible. L'apport de matière 172 est réalisé en saillie sur la face du plateau de réaction 4, ladite

5 face tournée vers le couvercle 19. A la figure 18, on a repéré les axes horizontal x, vertical Y et longitudinal Z pour mieux montrer l'orientation de la figure. L'apport de matière 172 est réalisé de préférence au niveau des languettes tangentielles 25 reliant les

~~pattes 173 du plateau de pression 17 au couvercle 19.~~ Ces

10 languettes 25, réparties en plusieurs jeux de languettes ici superposées, ont une de leurs extrémités fixées, ici par rivetage, à une patte 173 du plateau de pression et ont leur autre extrémité, fixée par rivetage, à une plage 174 appartenant au rebord radial 175 que présente à sa périphérie externe le

15 couvercle 19 ici globalement en forme d'assiette creuse. Les plages 174 sont décalées axialement par rapport à des plages de fixation 176 que présentent le rebord 175 pour fixation du couvercle 19 au plateau de réaction 4 ici, de manière connue, à l'aide de vis non visibles. Ainsi, l'apport de matière 172

20 présente une face inclinée globalement parallèle aux languettes 25 et s'étend circonférentiellement entre une patte 173 et une plage 174 comme mieux visible dans les figures 17 et 19. Ainsi, l'apport de matière 172 peut être maximum sans augmenter l'encombrement axial de l'ensemble 1. L'apport de matière 172 est masqué par les

25 plages 174 et réalisé à la périphérie externe du plateau de réaction 4 ce qui est très efficace. On peut ainsi faire toutes les combinaisons possibles afin que la machine tourne dans de bonnes conditions. Ainsi qu'on l'aura compris, le balourd au

forme de haricot pour enlever le maximum de matière. On peut donc réaliser à volonté des fonctions d'équilibrage de l'ensemble 13 ainsi qu'une fonction pour contrecarrer le balourd du vilebrequin du moteur. Bien entendu, on peut aussi enlever de la matière au
5 niveau du plateau de pression.

Bien entendu, l'entretoise 61 de la figure 1 peut être d'un seul tenant avec le stator 5 ce qui permet d'éviter un frettage des tôles 10 du stator 5 dans l'entretoise 61 classiquement en aluminium pour réduction du poids. Il n'est donc pas nécessaire de
10 prévoir des moyens d'anti-rotation des tôles 10 par rapport à l'entretoise 61, notamment lorsque les tôles 10 sont fixées par frettage sur l'entretoise 61. D'autre part, le processus d'usinage des trous de passage des vis de fixation 64 et des trous de centrage est simplifié grâce au fait que l'entretoise est d'un
15 seul tenant avec le paquet de tôle 10.

Ainsi à la figure 21, le stator 5 est constitué par un paquet de tôles magnétiques constitué respectivement par une première série de tôles standards 180 et par une deuxième série des tôles entretoises 181 de diamètre externe différent. Ces tôles ici
20 magnétiques ont la même configuration à leur périphérie interne et présente donc des encoches 182 dédiées à la réception du bobinage statorique. Les encoches 182 de chacune des tôles sont alignées de manière à constituer des rainures axiales de réception du bobinage du stator. La première série de tôles est de forme cylindrique à
25 sa périphérie externe. La deuxième série de tôles 181, faisant office d'entretoise, s'étend radialement en saillie au dessus de la périphérie externe de la première série de tôles pour former des ailettes de refroidissement 183 dont certaines sont trouées en

secteurs annulaires séparés les uns des autres par des rainures 187 dont le fond recevra les cordons de soudure 188. On voit en 189 une patte isolée dotée d'une ouverture 184. Ladite patte 189 est due à la configuration du bloc moteur et permet d'atteindre un point de fixation éloigné. D'une manière générale, la forme de la deuxième série de tôles 181 dépend des applications, et notamment de la forme du bloc moteur et de la cloche d'embrayage. Dans une forme de réalisation, la première série de tôles 180 s'étend axialement de part et d'autre de la deuxième série de tôles 181 de manière symétrique ou non symétrique selon les applications. En variante, la première série de tôles 180 s'étend d'un seul coté de la deuxième série de tôles 181 selon les applications. Dans tous les cas, les tôles de la première série 181 ont une forme standard et communiquent avec les rainures 187. Ainsi, à l'aide de cordons de soudure 188, on peut relier entre elles, les premières et deuxièmes séries de tôles. Le cordon de soudure 188 s'étendant sur toute la longueur totale axiale des séries de tôles. En variante les cordons de soudures 188 sont remplacés par une liaison à coopération de formes tel qu'un boutonnage. En variante, les tôles standards peuvent être de diamètre différent de part et d'autre de la deuxième série de tôles 181 en sorte que deux séries de tôles standard sont prévues. Ainsi qu'on l'aura compris, l'opération de soudage est aisée à réaliser grâce aux encoches 182. Il suffit au montage d'empiler les tôles sur un centreur doté au moins d'une barrette axiale longitudinale sur laquelle on enfle une encoche de chacune des tôles. Ainsi grâce à cette disposition, le soudage à l'aide des cordons 188 est facile à réaliser puisque les tôles ont des encoches identiques 182 et sont indexées angulairement les

statorique magnétique. De plus, on obtient un gain en masse car bien que les tôles magnétiques aient une densité supérieure à celle de l'aluminium, le volume de l'ensemble monobloc stator-entretoise est inférieur à celui d'un stator distinct de l'entretoise car les ailettes peuvent venir au plus près des tôles du stator du fait que l'on supprime la portée de frettage des tôles du stator. On a en outre la possibilité de refroidir le stator ainsi que ses chignons et d'abaisser la température à l'intérieur de la machine électrique par de l'air frais soufflé et/ou de l'air chaud absorbé. Avec ce dispositif monobloc, les problèmes d'usinage sont simplifiés et réduits et les tolérances de fabrication sont réduites. On peut faire également varier la profondeur des encoches 182 sans détériorer la performance de la machine électrique. Ceci apporte l'avantage de faciliter le bobinage automatique tout en réduisant la hauteur des chignons. L'épaisseur de l'entretoise est modulable.

Comme visible aux figures 22 et 23, des évidements 191 à contour 192, permettent d'épouser les contours 192 des nervurages du carter cylindre ainsi que du bac à huile du bloc moteur référencé en 62 dans les figures 1, 12 et 13 et dans la partie basse de la figure 22. Les saillies 194 du bloc moteur 62 pénètrent dans les évidements dont la forme dépend des applications. Cette géométrie permet de limiter l'encombrement axial de la machine électrique 2 et, à tout le moins, de rester dans le même encombrement axial qu'une machine électrique montée en porte à faux telle que représentée par exemple à la figure 1 ou à la figure 16 en sorte que l'on peut augmenter la taille de la machine électrique et/ou de l'embravage.

raccordent à la périphérie externe de cette portion 195 dont la périphérie interne se raccorde à un voile nervuré 196 portant la douille 432 et présentant les perçages 545.

5 Ce flasque radial 193 porte en son centre, les moyens de palier 132 centrés axialement sur l'axe X-X de la machine électrique 2 et du type de celui de la figure 6. Ces moyens de palier 132 comportent au moins un roulement à billes 132 et peuvent être montés sur le flasque selon deux manières différentes.

10 Selon un premier mode de réalisation, la bague externe de ce roulement 132 est simplement ajustée non serrée dans la douille 432 pour reprendre les intervalles de tolérance, tandis que la bague intérieure est montée serrée, par exemple par frettage, sur l'arbre 430 à extrémité avant cannelée pour venir en prise avec
15 des cannelures internes du socle de fixation 431 fixé par les vis 345 au vilebrequin du moteur.

Dans un second mode de réalisation, les deux bagues, externes et internes des roulement 132, sont montées serrées, par exemple par frettage, respectivement sur la douille 432 et sur l'arbre
20 430. Le centrage de la machine électrique 2 est réalisé au niveau des roulements 132 qui font alors office de centreur et par voie de conséquence, l'entretoise 61 ne réalise plus cette fonction de centrage. Bien entendu, dans ce second mode de fixation serré des roulements, il faut, pour éviter l'hyperstatisme, que les organes
25 de fixation 64, tel que représenté à la figure 1, puissent traverser librement les trous de fixation 184 de l'entretoise 61 permettant ainsi le positionnement de la boîte de vitesse par rapport au bloc moteur

de billes ou par un roulement à simple rangée de billes ou par un roulement à aiguilles.

Comme on le comprendra aisément, cette entretoise portant les moyens de paliers 132 permet, comparativement aux machines montées en porte à faux, telle que représentée par exemple à la figure 1, de réduire de façon remarquable le battement dynamique issu du vilebrequin, améliorant ainsi la maîtrise de l'entrefer 7.

~~Comme on le comprendra aisément, le flasque radial 193~~
faisant monobloc avec l'entretoise 61 permet de rigidifier cette dernière.

Avantageusement, cette entretoise constituée du flasque 193 portant les moyens de palier 132 permet d'obstruer le trou laissé libre par l'absence du démarreur classique.

Comme on peut le voir à la figure 23, du fait de la forme tortueuse du flasque, le rotor 6 et le stator 5 peuvent être axialement plus longs par rapport au mode de réalisation de la figure 6.

Le fond de la portion 195 sert de support à un moyen de détection 610 tel qu'un capteur de vitesse ou de position.

Ce moyen de détection 610 est en regard d'une cible 601 aussi appelée roue codeuse. Cette cible est en forme d'anneau présentant à sa périphérie une multiplicité de pattes radiales 602 destinées à défiler devant le moyen de détection 610. La cible est ici portée par la bague surmoulée amagnétique formant cage d'écureuil, en cuivre, du rotor 6. Pour réduire l'encombrement axial, la cage d'écureuil présente une face inclinée 603 portant les pattes 602 de la roue codeuse 601. L'inclinaison de la face 603 peut varier de 0 à 45° par rapport à un plan transversal de la machine.

la roue codeuse peut être constituée à partir d'un film adhésif magnétique avec échancrures. En variante, on peut utiliser un tampon de résine avec un brouillard de limaille de sorte que lors d'un passage dans un four il se produit une polymérisation de la
 5 résine fixant la limaille. Dans tous les cas, le support de la roue codeuse est amagnétique. Bien entendu, cette roue codeuse peut être portée par la douille de fixation 43 de la figure 1 comme visible dans les figures 24 et 25. Le capteur est alors
 porté par une bride 611 fixée sur le boîtier 604 du connecteur 63.

10 Ce boîtier 604 porte dans sa partie supérieure un support 605 de trois bornes de connexion électriques 606, 607 et 608 permettant la connexion vers l'extérieur des trois fils de phase issus du stator. Bien évidemment, une quatrième borne de connexion, ici non représentée, peut être ajoutée pour sortir le point neutre issu du
 15 stator. Ces bornes permettent la connexion vers une électronique de puissance.

Le manchon 46 est doté d'un trou 177 décrit ci-dessus.

Bien entendu, le circuit de refroidissement de l'entretoise 61 peut être entièrement indépendant et notamment, indépendant du
 20 circuit de refroidissement du moteur à combustion interne. Cette indépendance permet de s'affranchir des problèmes de raccordement au circuit de refroidissement du moteur à combustion interne et aussi, d'avoir une température de refroidissement non tributaire de celle du moteur thermique, ce qui présente un intérêt à chaque
 25 démarrage du véhicule.

Ainsi qu'on l'aura compris, on peut retourner l'amortisseur de torsion 20a, la deuxième rondelle de guidage ne pénétrant plus alors dans l'évidement 39 notamment dans les modes de réalisation

REVENDECATIONS

1. Dispositif d'embrayage à friction comportant, d'une part, un volant d'entraînement en rotation (13) présentant une extrémité
5 avant destinée à être fixée à un arbre menant (11) et une extrémité arrière en forme de plateau de réaction (4) de forme creuse avec un évidement central (39) délimité extérieurement par une face de friction (37), et d'autre part, un disque de friction
10 (20), comprenant à sa périphérie externe au moins une garniture de friction (16) pour contact avec la face de friction (37) du plateau de réaction (4), ladite garniture de friction (16) étant solidaire d'un support (21) accouplé de manière élastique par l'intermédiaire d'un amortisseur de torsion (20a) à un moyeu (15)
15 central destiné à être solidarisé en rotation à un arbre mené caractérisé en ce que le volant d'entraînement (13) porte entre ses extrémités avant et arrière le rotor (6) d'une machine électrique tournante (2) comprenant un stator fixe (5).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que
20 l'arbre menant (11) constitue l'arbre de sortie d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile comportant un bloc moteur (62), tandis que l'arbre mené constitue l'arbre d'entrée d'une boîte de transmission de mouvement comportant une cloche d'embrayage (14) entourant au moins en partie le plateau de
25 réaction (4) et en ce que des moyens de refroidissement sont prévus dans une entretoise (61) portant intérieurement le stator (5), ladite entretoise étant destinée à être solidarisée à au moins un des éléments bloc moteur (62) - cloche d'embrayage (14).

5. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que l'entretoise (61) est intercalée entre le bloc moteur (62) et la cloche d'embrayage (14) et présente des moyens de fixation au bloc moteur (62) et à la cloche d'embrayage (14).

5

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le stator (5) est constitué par une première (180) et une deuxième série (191) de tôles de diamètre externe différent et ce que la deuxième série de tôles de plus grand diamètre que la série de
10 tôles (180) forme l'entretoise (61).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la deuxième série de tôles présente une pluralité d'ailettes séparées par des rainures (187) permettant d'accéder à la première
15 série de tôles.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les tôles des deux séries sont reliées entre elles par des cordons de soudure (188) réalisés dans les fonds d'au moins certaines
20 rainures (187).

9. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'entretoise (61) est portée par un flasque (193) doté d'évidements dans lesquels sont adaptés des saillies du bloc
25 moteur (62) pour réduire l'encombrement axial.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que l'amortisseur de torsion (20a) pénètre

REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'embrayage à friction comportant, d'une part, un volant d'entraînement en rotation (13) présentant une extrémité
5 avant destinée à être fixée à un arbre menant (11) et une extrémité arrière en forme de plateau de réaction (4) de forme creuse avec un évidement central (39) délimité extérieurement par une face de friction (37), et d'autre part, un disque de friction
10 (20), comprenant à sa périphérie externe au moins une garniture de friction (16) pour contact avec la face de friction (37) du plateau de réaction (4), ladite garniture de friction (16) étant solidaire d'un support (21) accouplé de manière élastique par l'intermédiaire d'un amortisseur de torsion (20a) à un moyeu (15)
15 central destiné à être solidarisé en rotation à un arbre mené caractérisé en ce que le volant d'entraînement (13) porte entre ses extrémités avant et arrière le rotor (6) d'une machine électrique tournante (2) comprenant un stator fixe (5).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que
20 l'arbre menant (11) constitue l'arbre de sortie d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile comportant un bloc moteur (62), tandis que l'arbre mené constitue l'arbre d'entrée d'une boîte de transmission de mouvement comportant une cloche d'embrayage (14) entourant au moins en partie le plateau de
25 réaction (4) et en ce que des moyens de refroidissement sont prévus dans une entretoise (61) portant intérieurement le stator (5), ladite entretoise étant destinée à être solidarisée à au moins un des éléments bloc moteur (62) - cloche d'embrayage (14).

5. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que l'entretoise (61) est intercalée entre le bloc moteur (62) et la cloche d'embrayage (14) et présente des moyens de fixation au bloc moteur (62) et à la cloche d'embrayage (14).

5

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le stator (5) est constitué par une première (180) et une deuxième série (181) de tôles de diamètre externe différent et en ce que la deuxième série de tôles est de plus grand diamètre que la série de
10 tôles (180) formant l'entretoise (61).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la deuxième série de tôles présente une pluralité d'ailettes séparées par des rainures (187) permettant d'accéder à la première
15 série de tôles.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les tôles des deux séries sont reliées entre elles par des cordons de soudure (188) réalisés dans les fonds d'au moins certaines
20 rainures (187).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 8 caractérisé en ce que la première série de tôles (180) s'étend axialement de part et d'autre de la deuxième série de tôles (181).

25

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 9 caractérisé en ce que les deux séries de tôles ont la même configuration à leur périphérie interne qui présente des encoches

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3 caractérisé en ce que le rotor (5) porte une cible en forme d'anneau destinée à défiler devant un moyen de détection (610).

5 13. Dispositif selon la revendication 12 caractérisé en ce que la cible comporte des pattes radiales (602).

10 14. Dispositif selon la revendication 12 ou 13 caractérisé en ce que la cible (601) est portée par une bague surmoulée amagnétique.

15 15. Dispositif selon la revendication 14 caractérisé en ce que la bague surmoulée amagnétique portant la cible (611) forme une cage d'écureuil pour le rotor (5).

16 16. Dispositif selon la revendication 14 ou 15 caractérisé en ce que la bague surmoulée amagnétique formant une cage d'écureuil pour le rotor (5) présente une face inclinée (603).

20 17. Dispositif selon la revendication 16 caractérisé en ce que la face inclinée (603) porte les pattes radiales (602) de la cible (601).

25 18. Dispositif selon la revendication 16 ou 17 caractérisé en ce que l'inclinaison de la face (603) peut varier entre 0 et 45 degrés par rapport à un plan transversal de la machine électrique (2).

21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 18 caractérisé en ce que la cible (601) est un film adhésif magnétique avec échancrures formant les pattes radiales (602).

5 22. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 21 caractérisé en ce que le moyen de détection (610) est porté par un flasque (193) solidaire de l'entretoise (61) et en ce que des moyens de palier (132) interviennent entre le volant d'entraînement (13) et le flasque radial (193).

10

23. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 22 caractérisé en ce que le moyen de détection (610) est un capteur de vitesse.

15 24. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 22 caractérisé en ce que le moyen de détection (610) est un capteur de position.

20 25. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 24 caractérisé en ce que le moyen de détection (610) est incliné par rapport à l'axe (X-X) de la machine électrique (2).

25 26. Dispositif d'embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 2 à 25 caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de rattrapage d'usure (151) pour compenser au moins l'usure de ladite garniture de friction (16).

27. Dispositif selon la revendication 26 caractérisé en ce

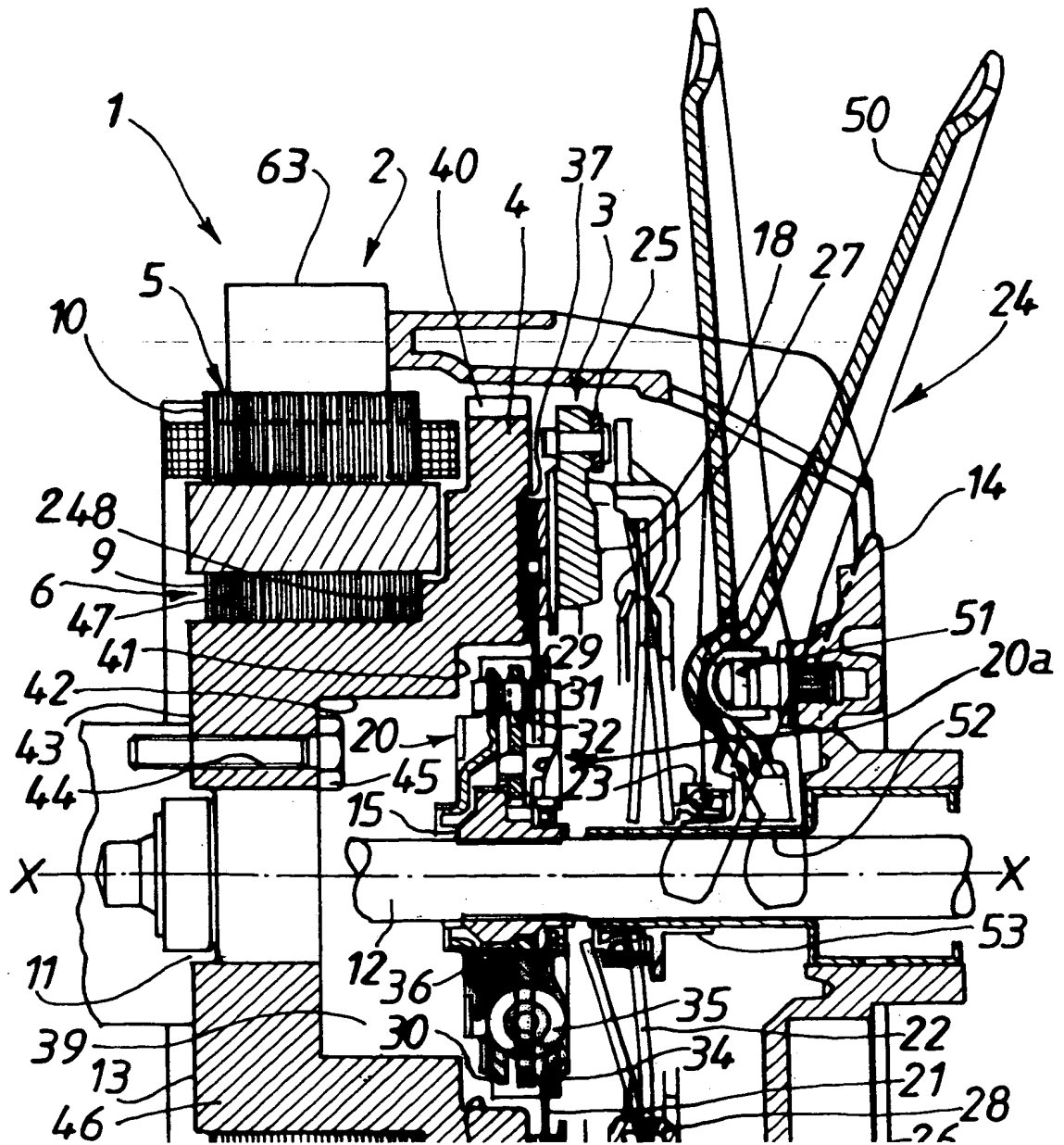
rampe et en ce que ledit dispositif de rattrapage d'usure comporte une cassette portée par le couvercle (19) et présentant un ensemble (152) vis sans fin et roue à rochet propre respectivement, à entraîner en rotation l'anneau à rampes (156) et
5 à être entraîné par une languette de commande (157) soumis à l'action d'un actionneur (158) consistant en un appendice radial que présente le diaphragme (18, 22) à sa périphérie externe.

29. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à
10 25 caractérisé en ce que le diaphragme (18,22) présente des doigts (22) manoeuvrés par un dispositif de débrayage (24) du type hydraulique comportant une cavité (243) pourvue d'une entrée d'alimentation (128) reliée à un conduit rigide (127) comprenant une partie interne s'étendant transversalement à l'intérieur de la
15 cloche d'embrayage (14) pour venir en prise avec l'entrée d'alimentation (128) et en ce que ladite cloche présente un dégagement (150) pour le passage du conduit rigide (127).

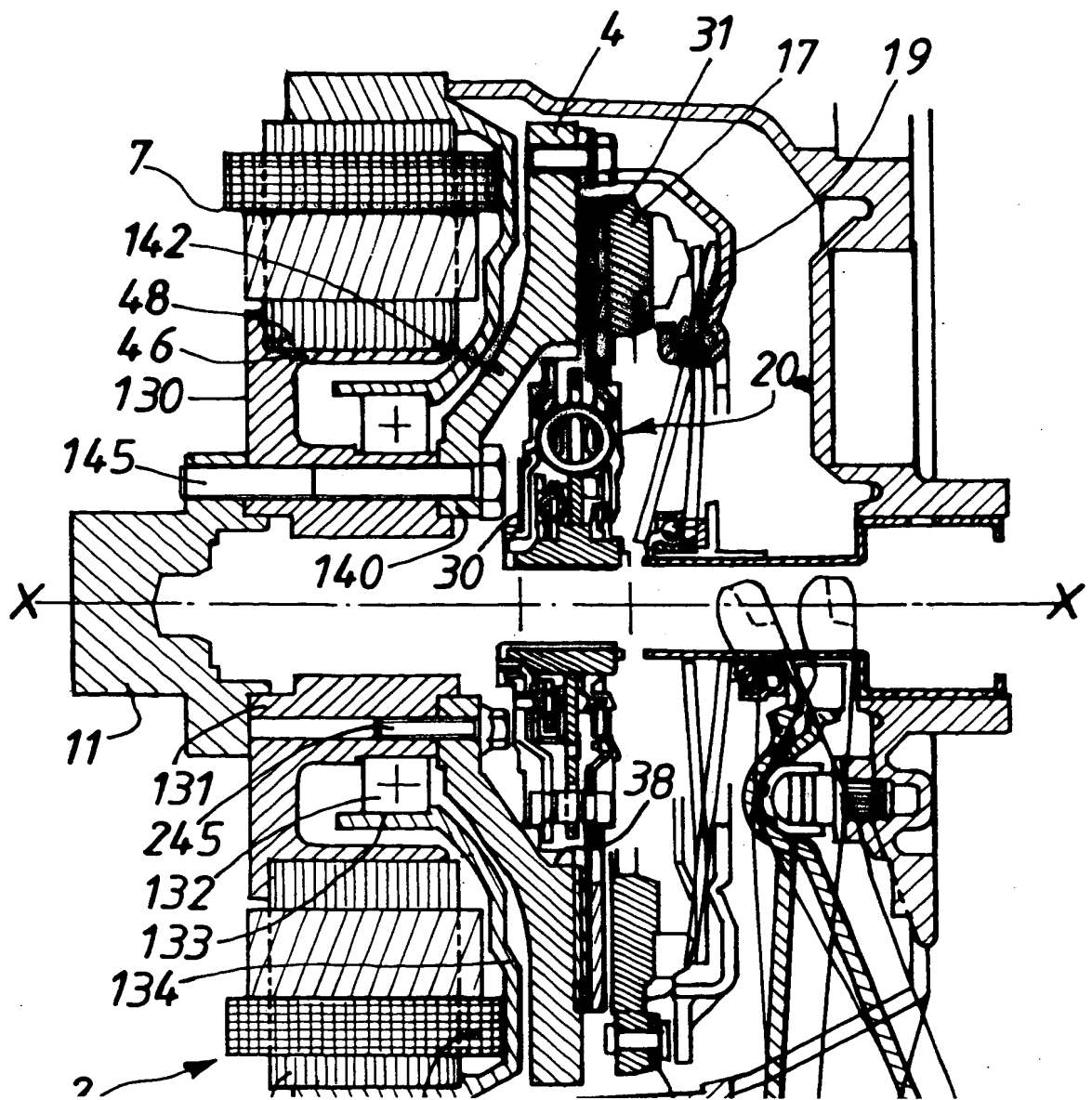
30. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 29
20 caractérisé en ce que le volant d'entraînement présente des apports de matière (172) et/ou des échancrures (171) telles que des ouvertures (177) pour contrecarrer le balourd du vilebrequin de l'arbre de sortie du moteur à combustion interne et/ou équilibrer le volant d'entraînement

25 31. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 30, caractérisé en ce que l'amortisseur de torsion (20a) pénètre dans l'évidement central du plateau de réaction (39).

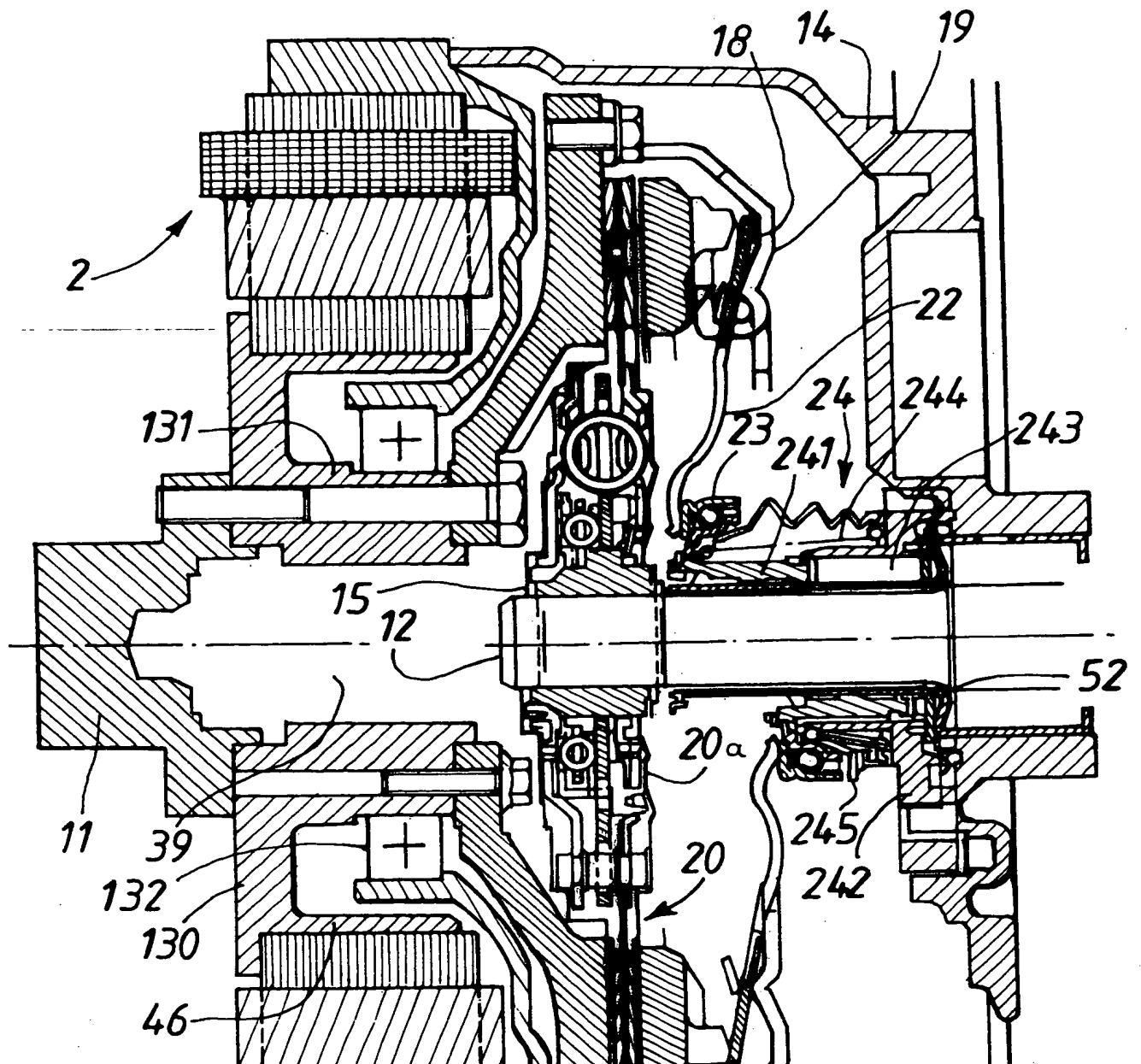
1/22



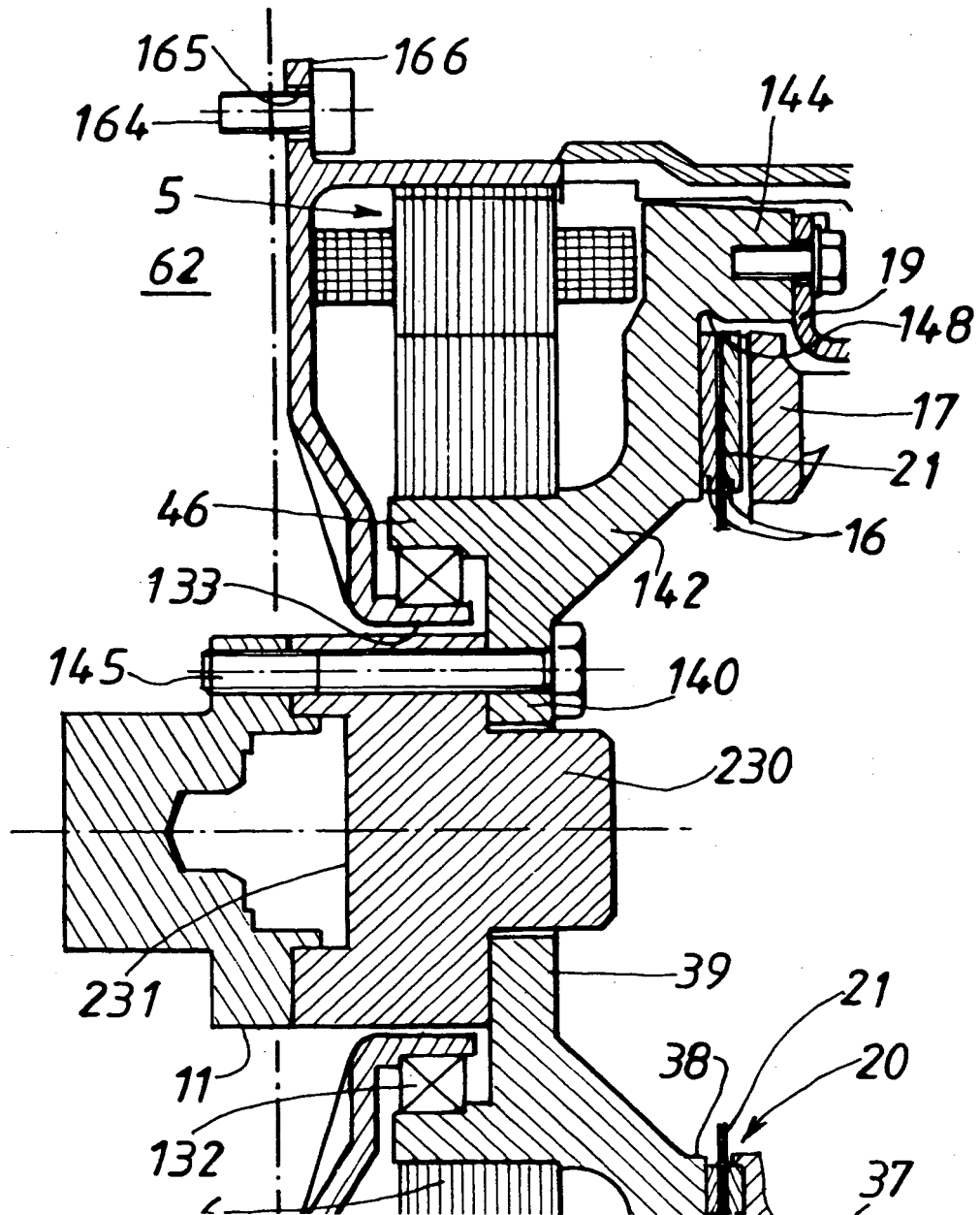
2/22



3122



4/22



5/22

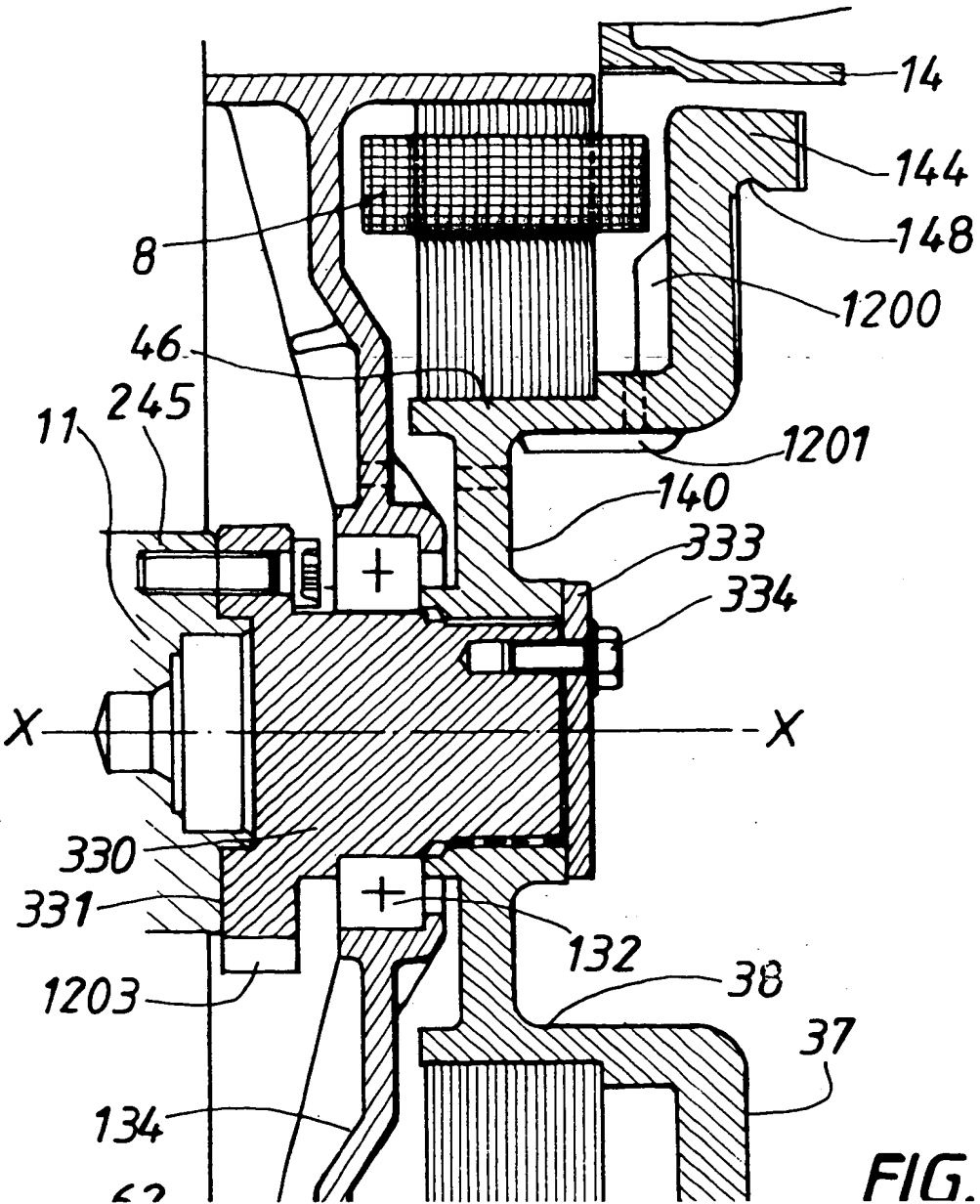
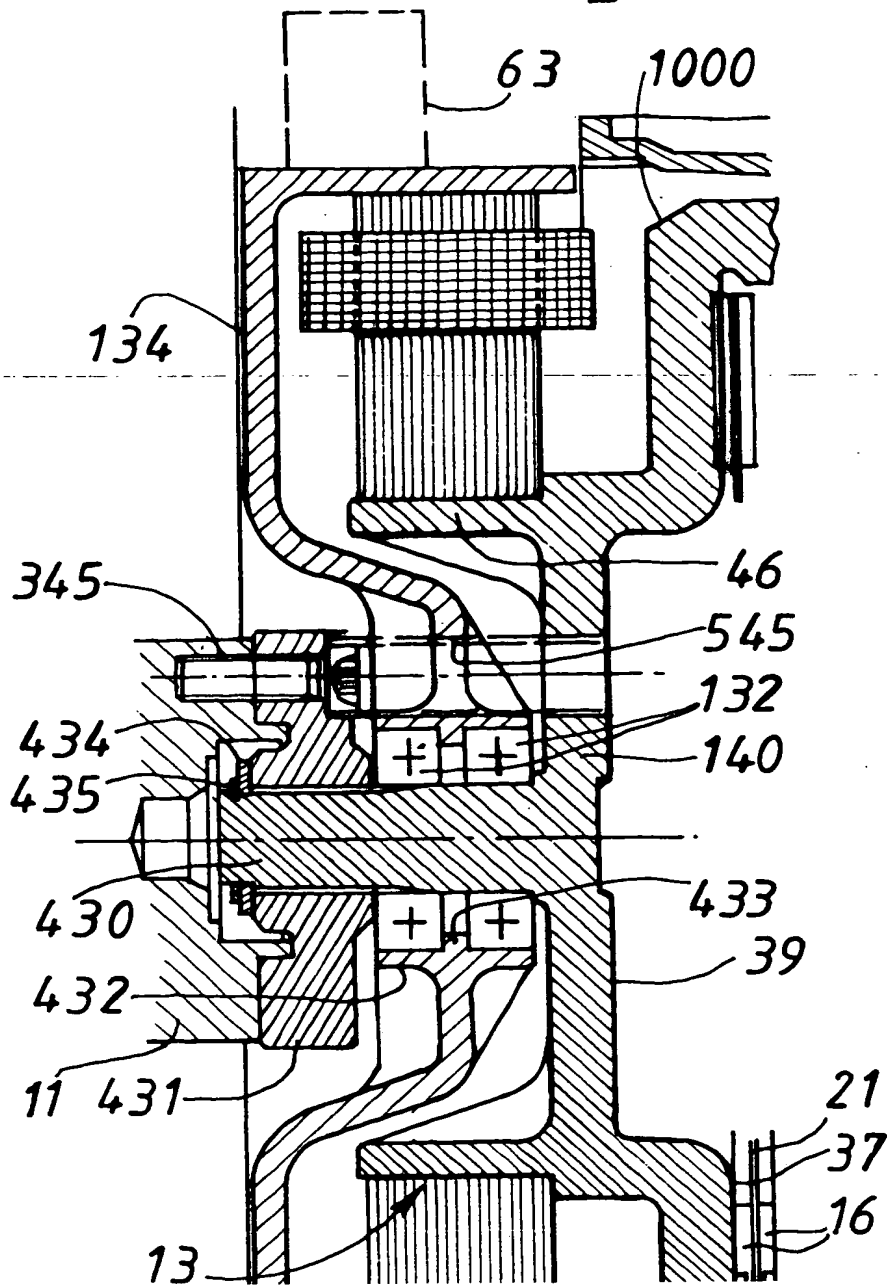


FIG. 5

6/22



7/22

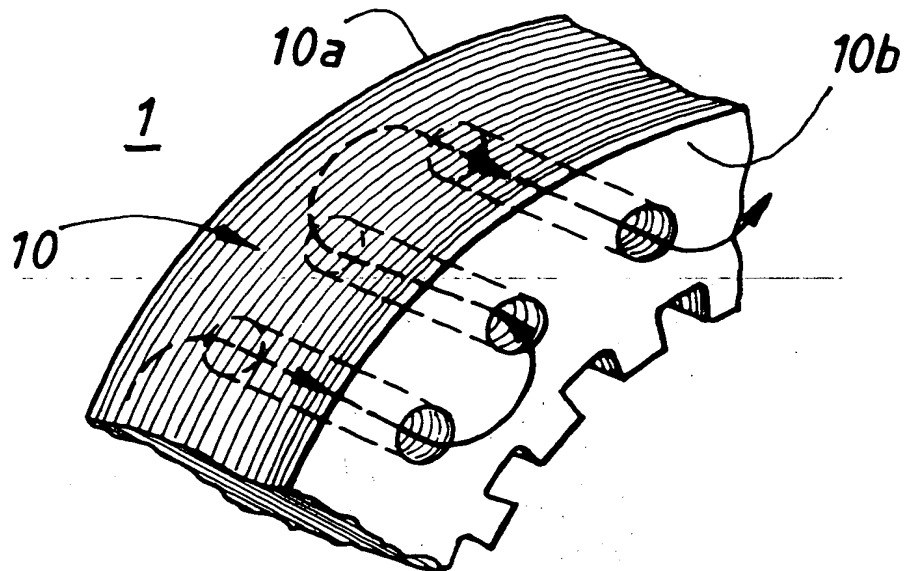
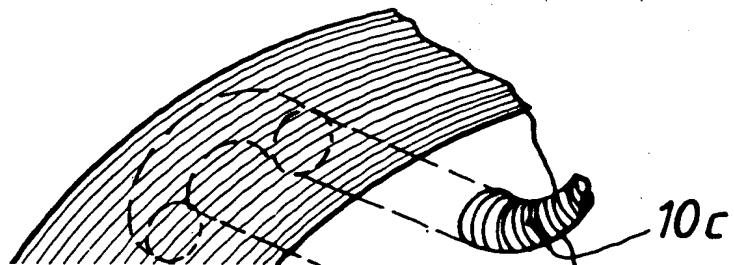
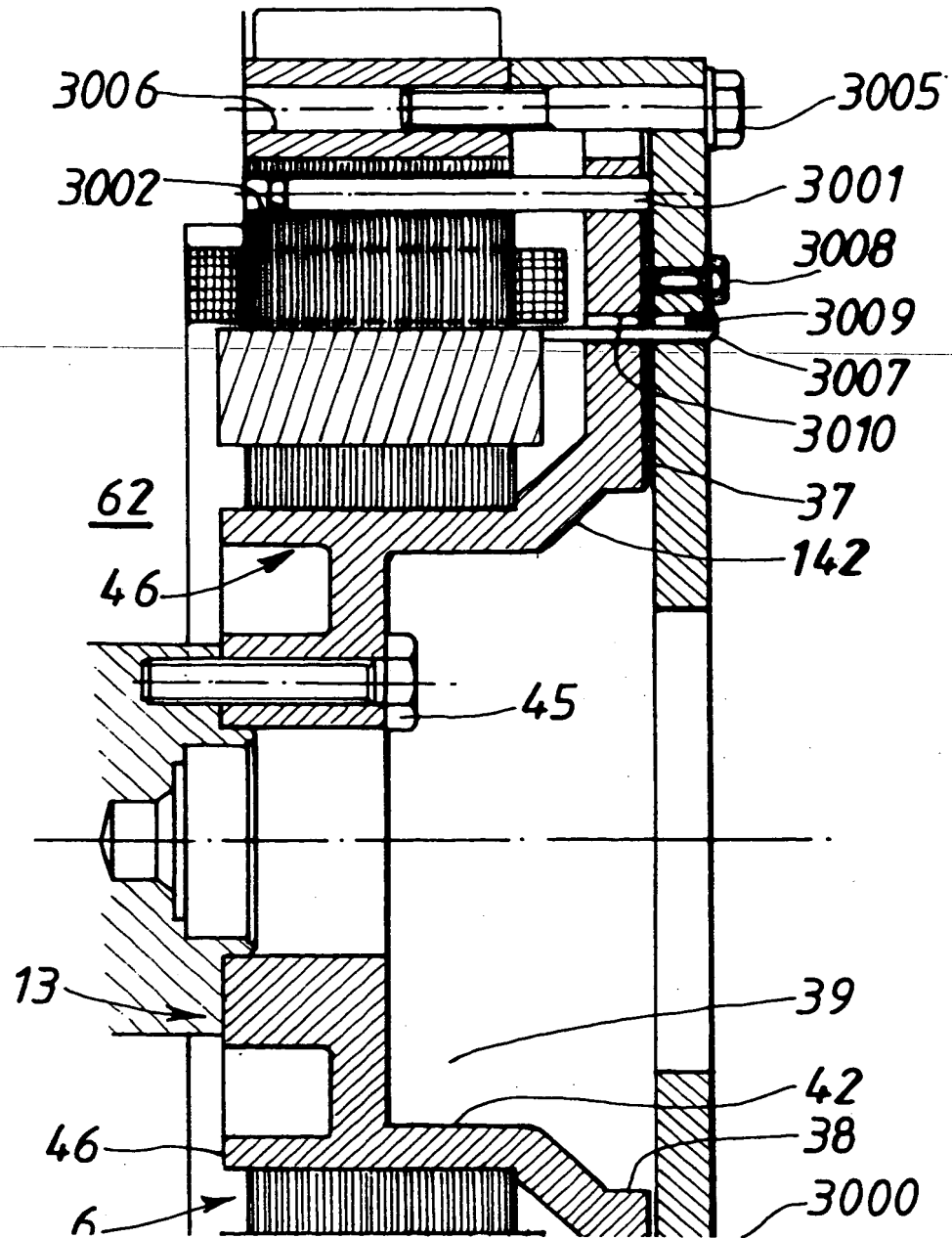


FIG. 7



8/22



9/22

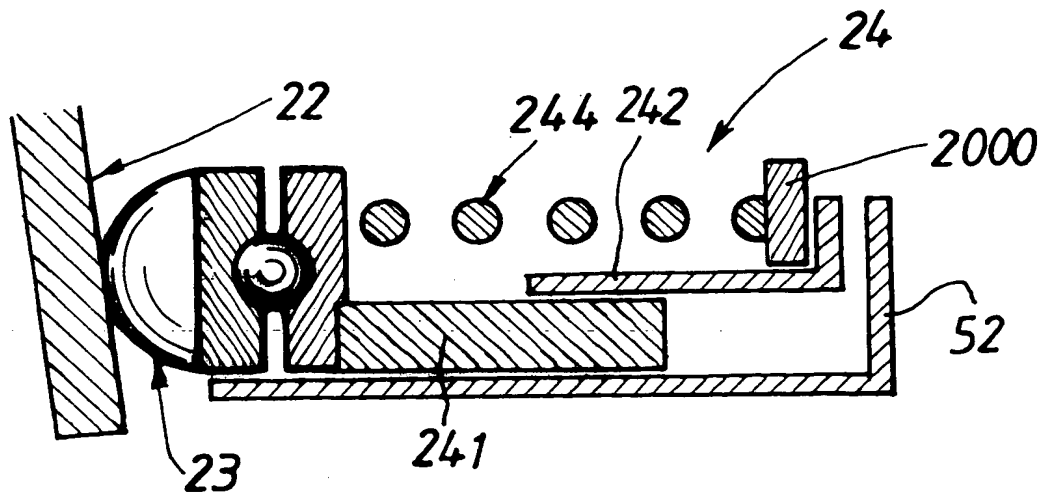
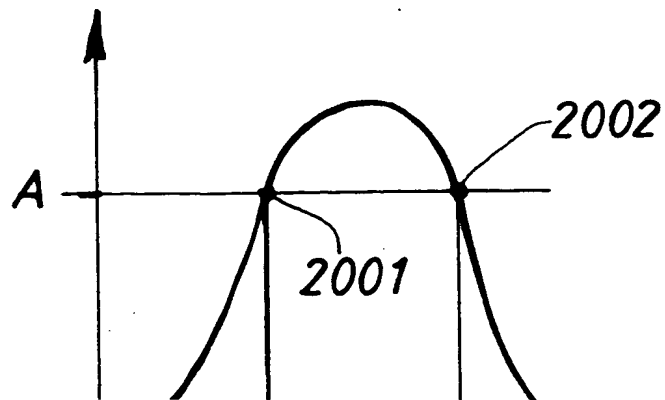
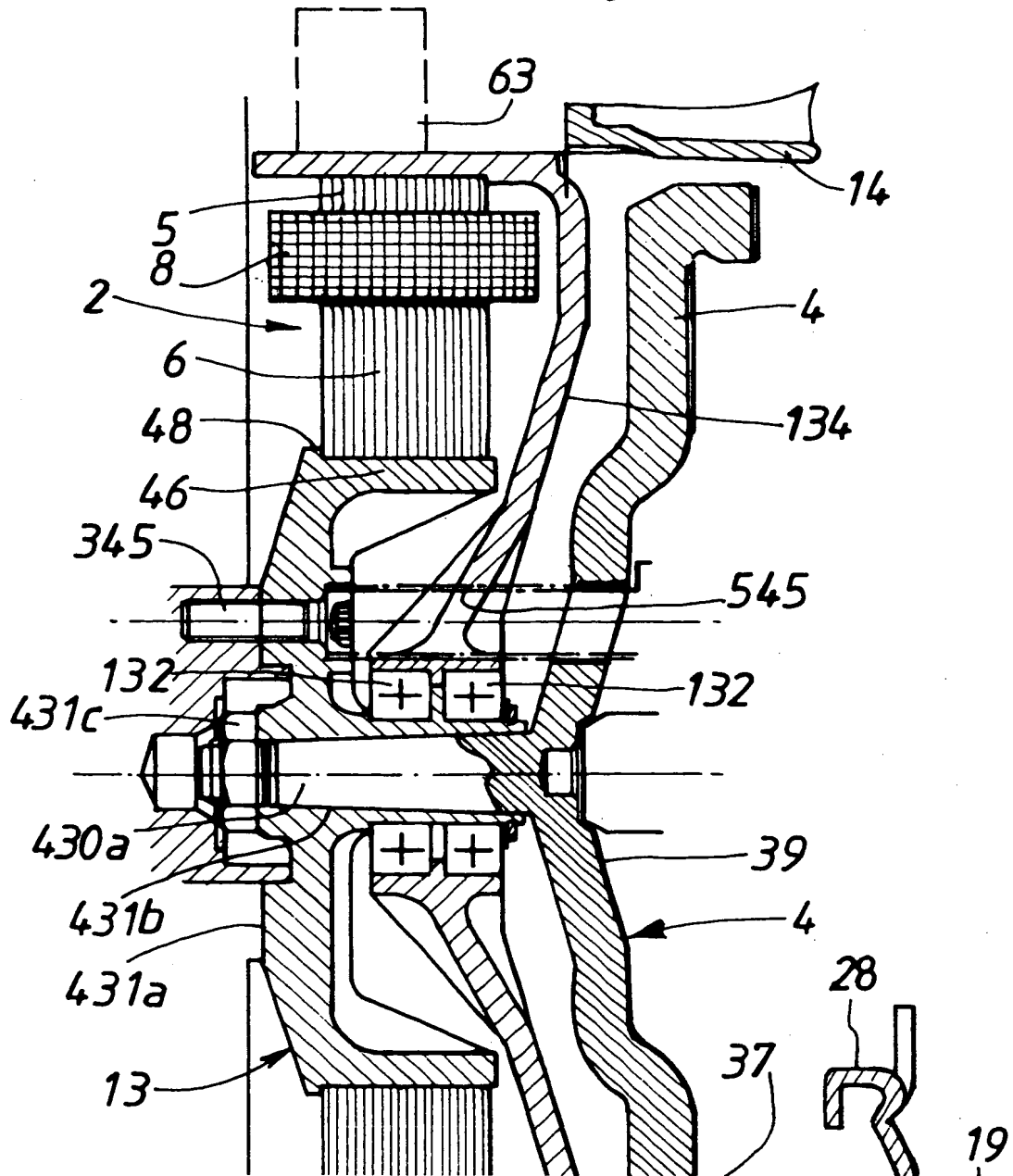


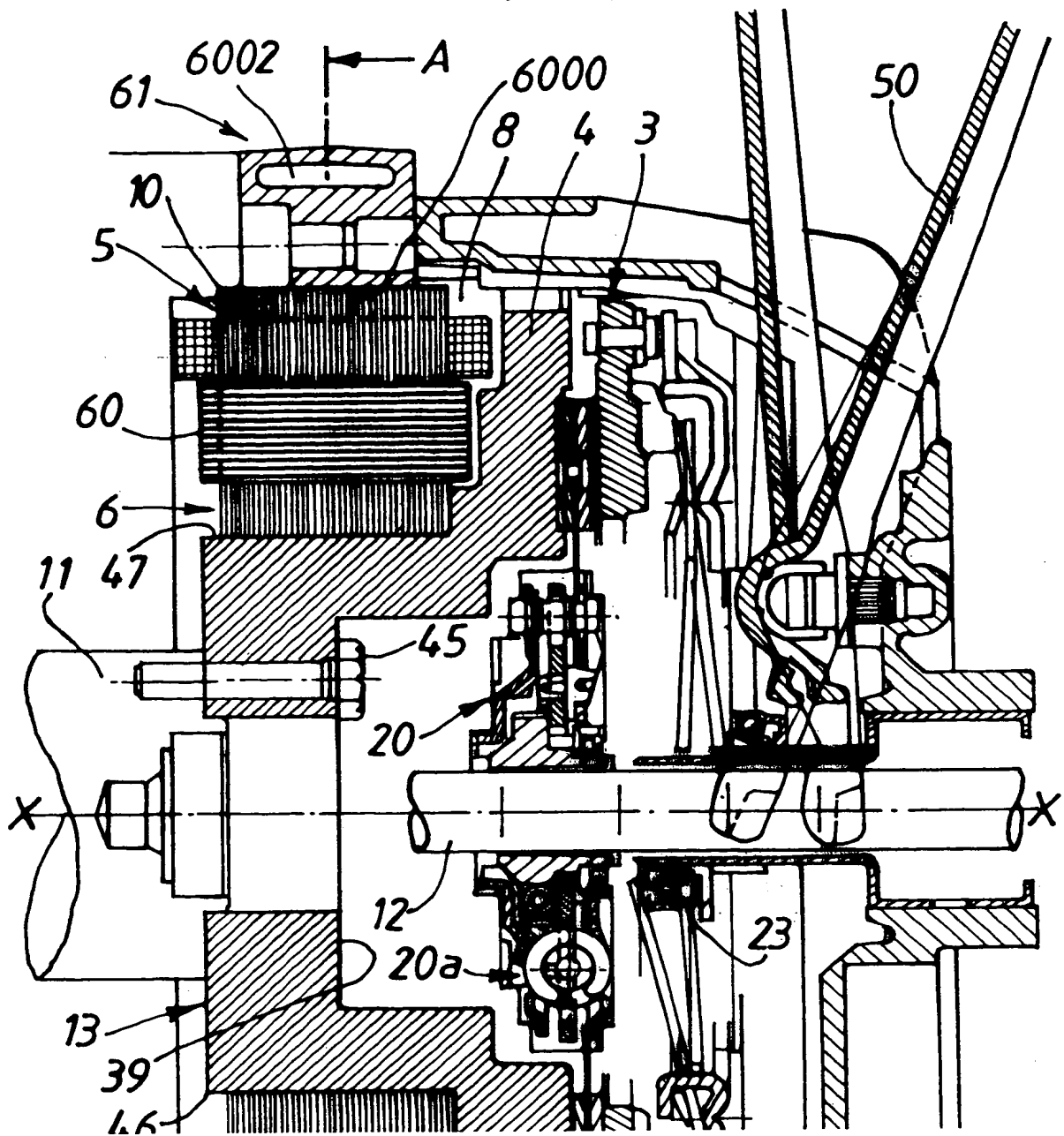
FIG. 10



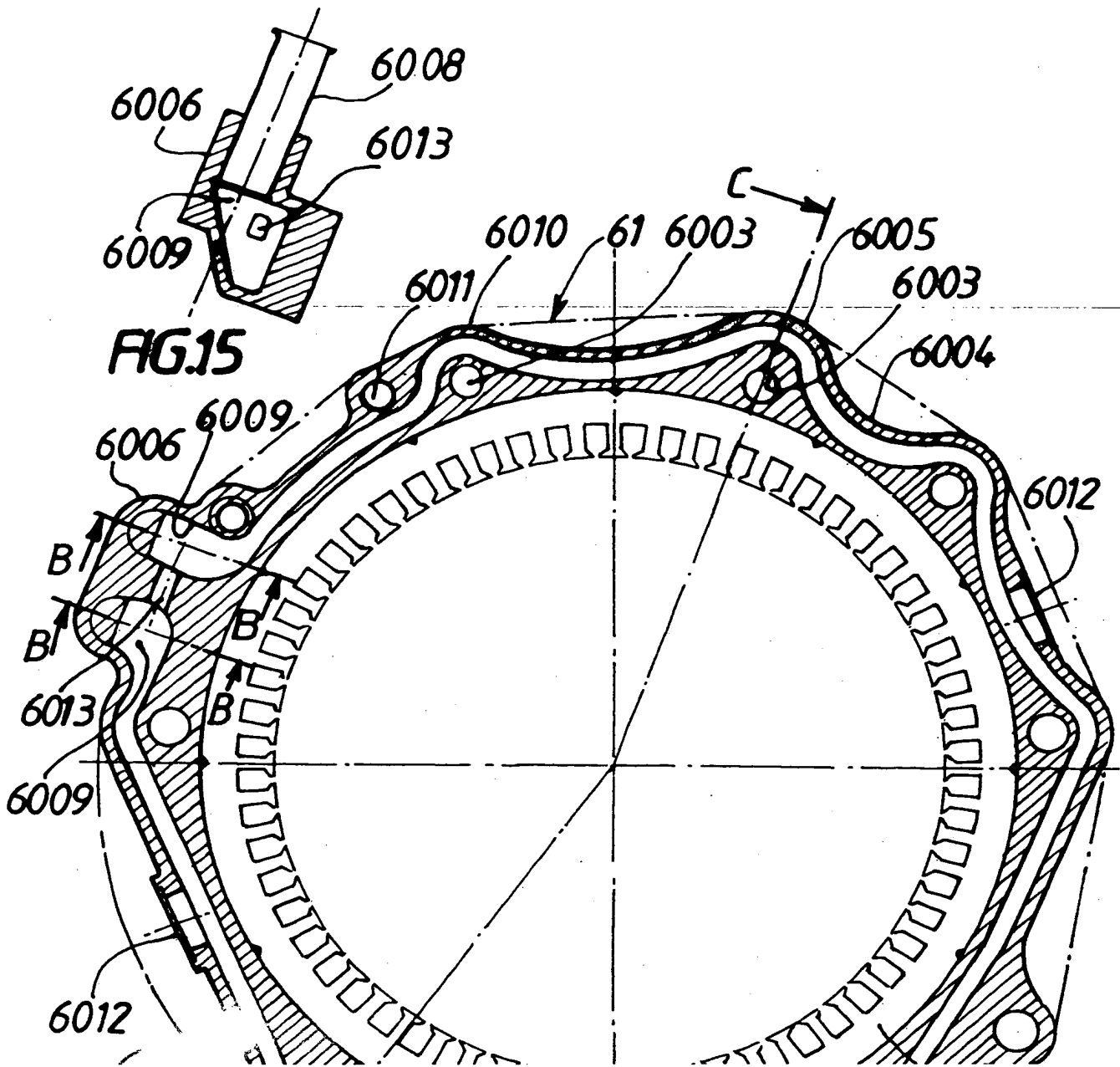
10/22



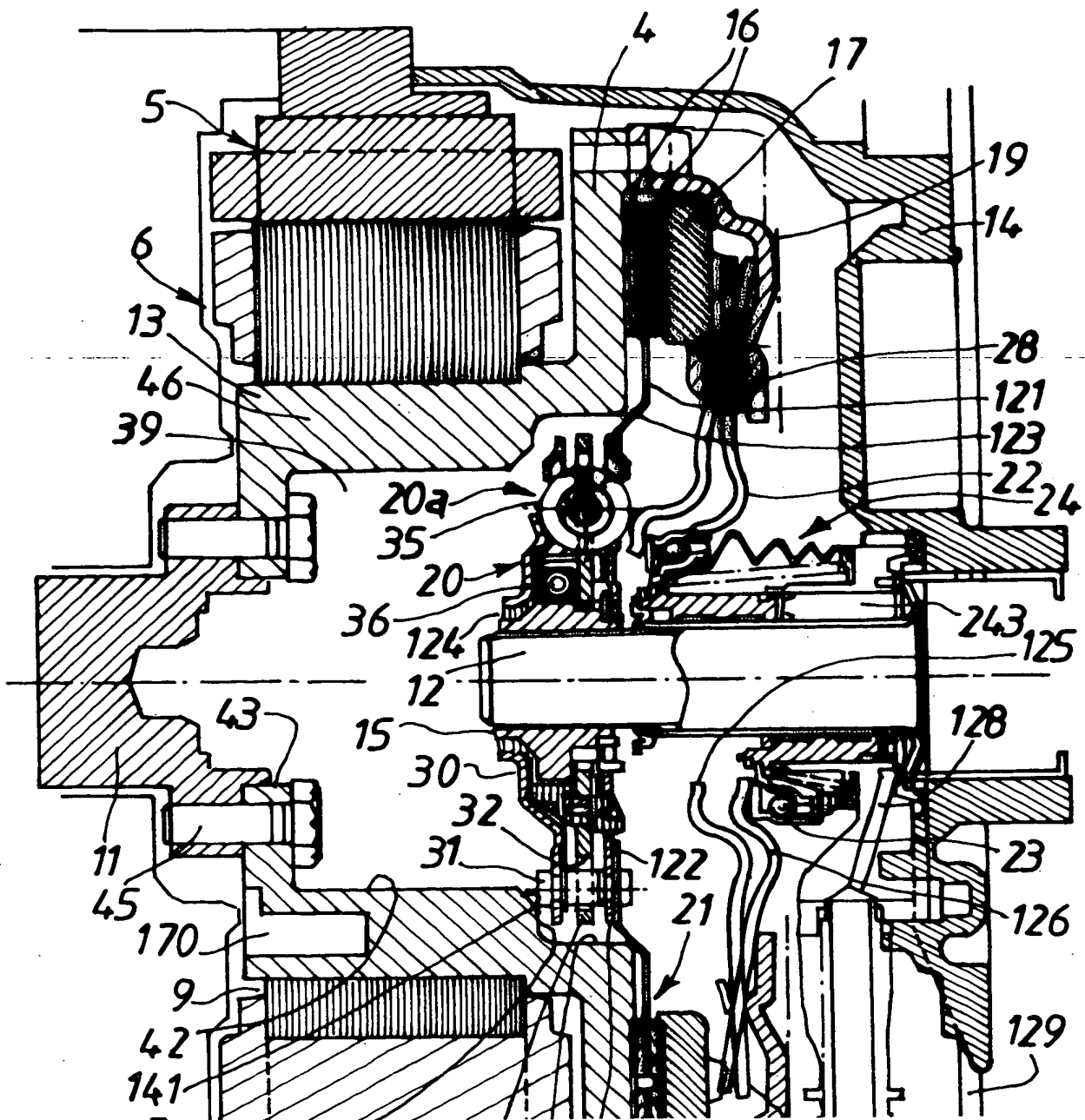
11/22



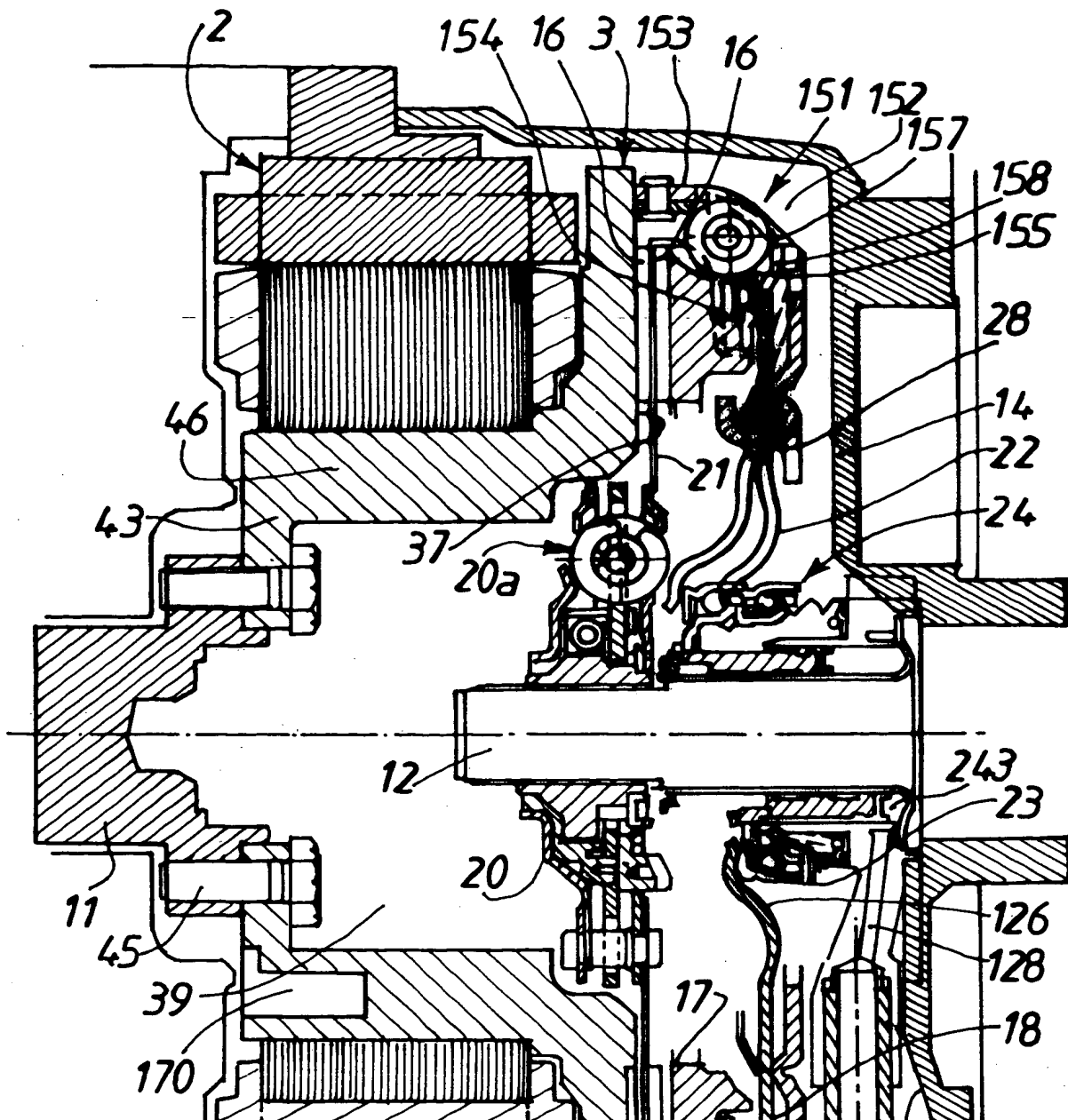
12/22



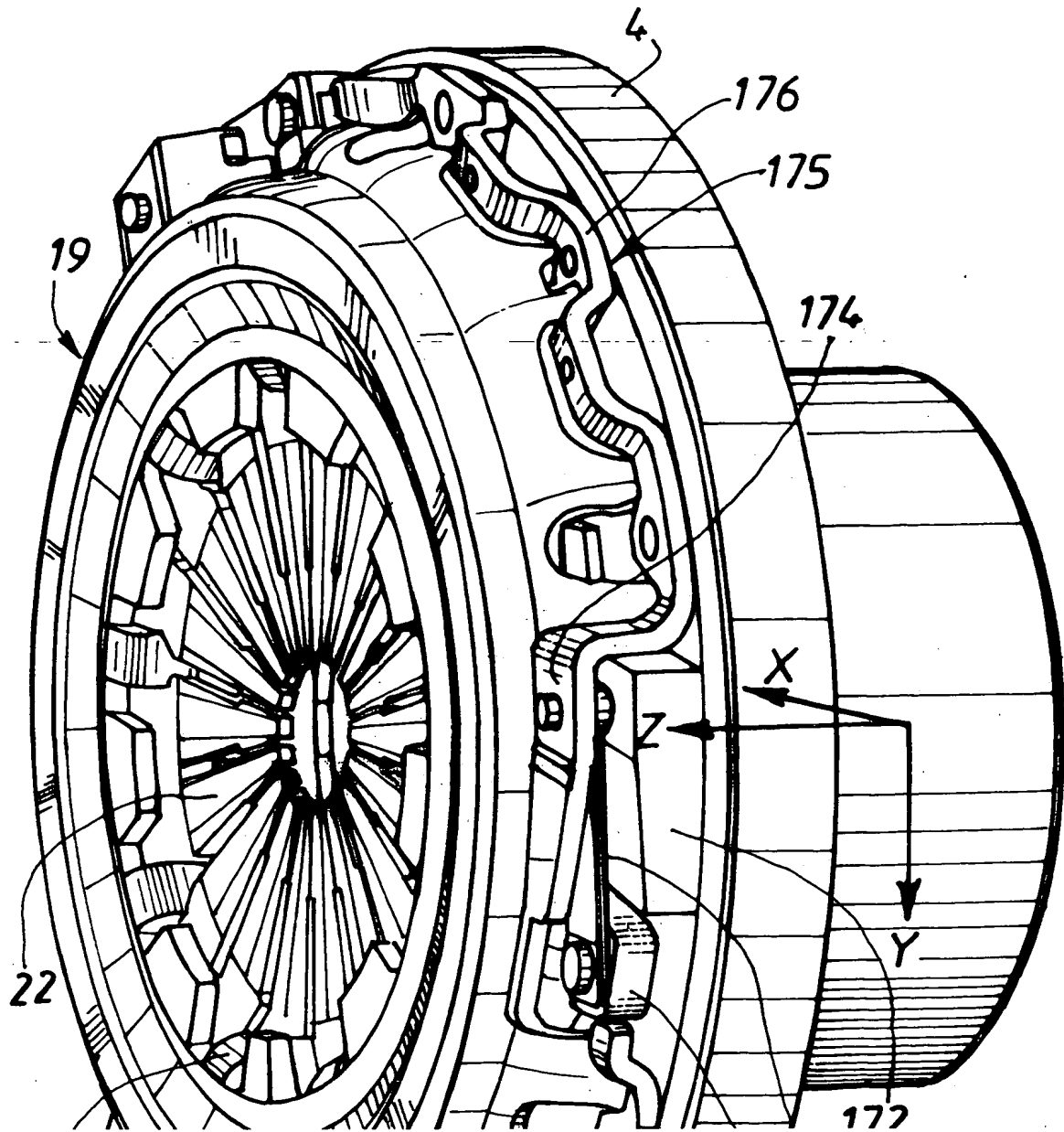
13/22



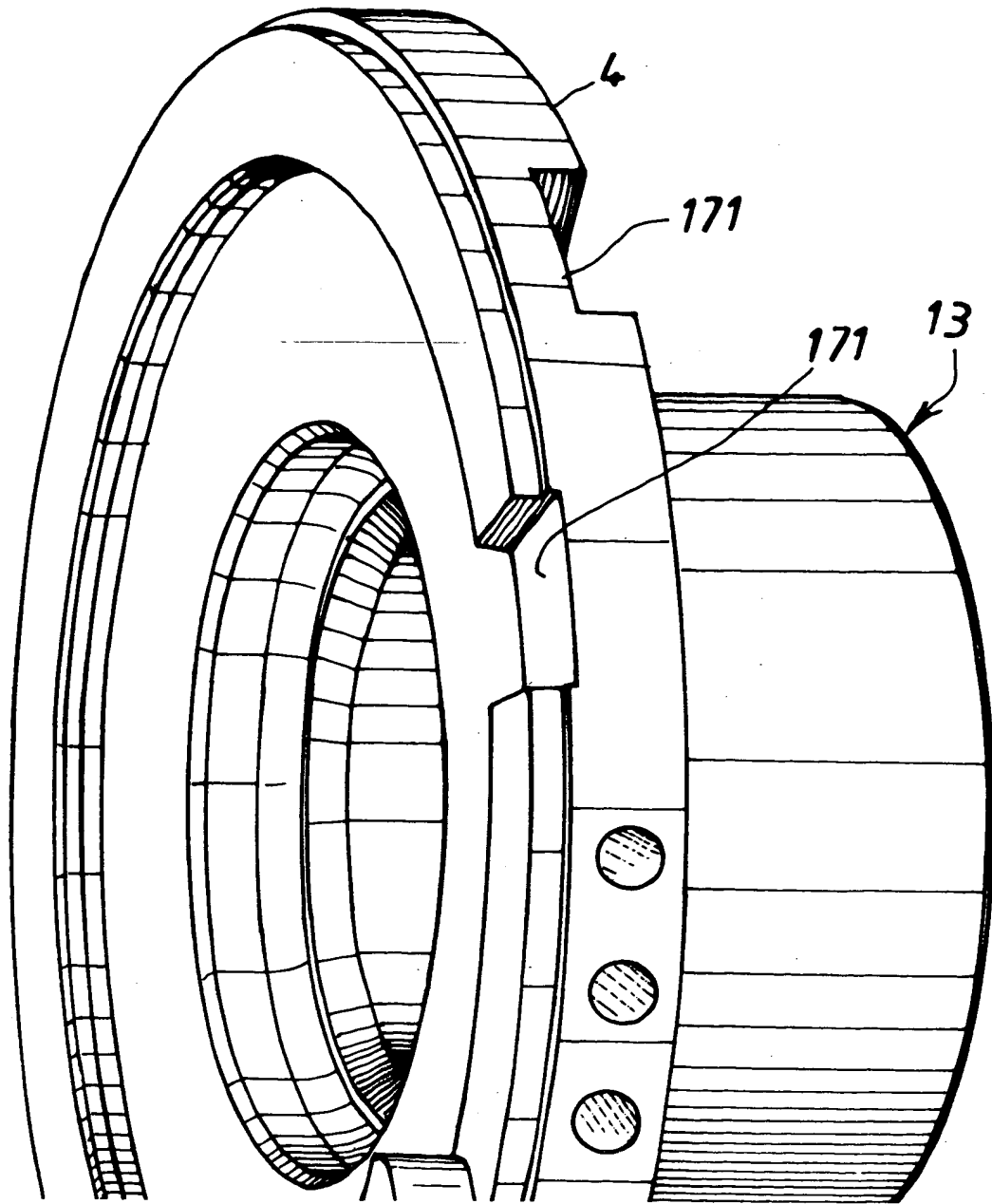
14/22



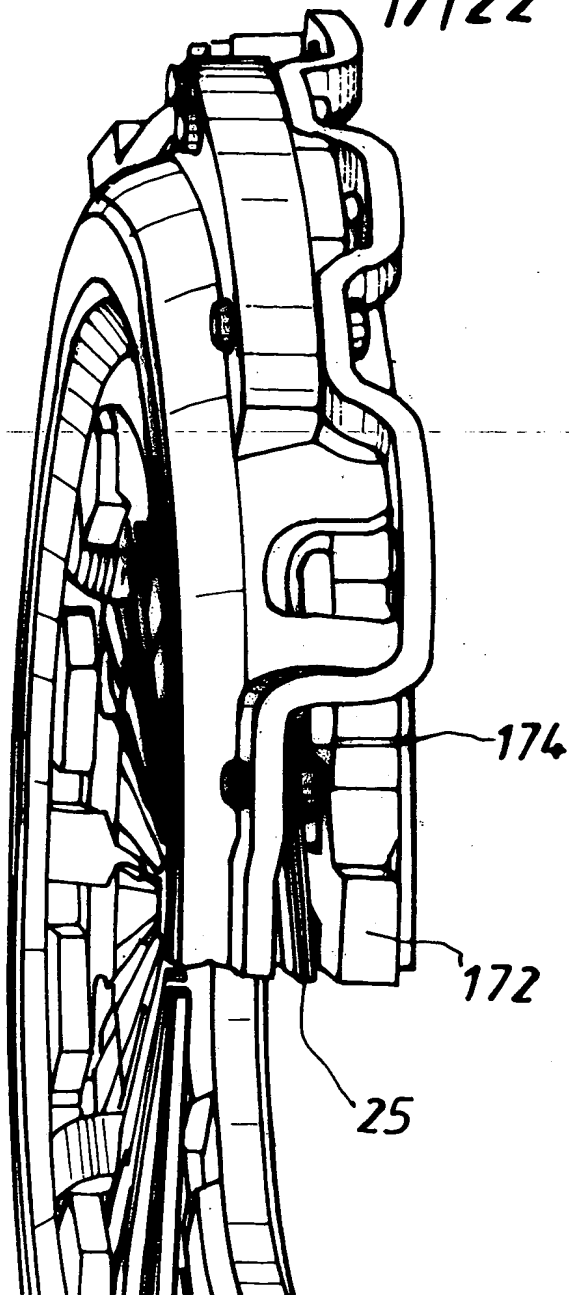
15/22



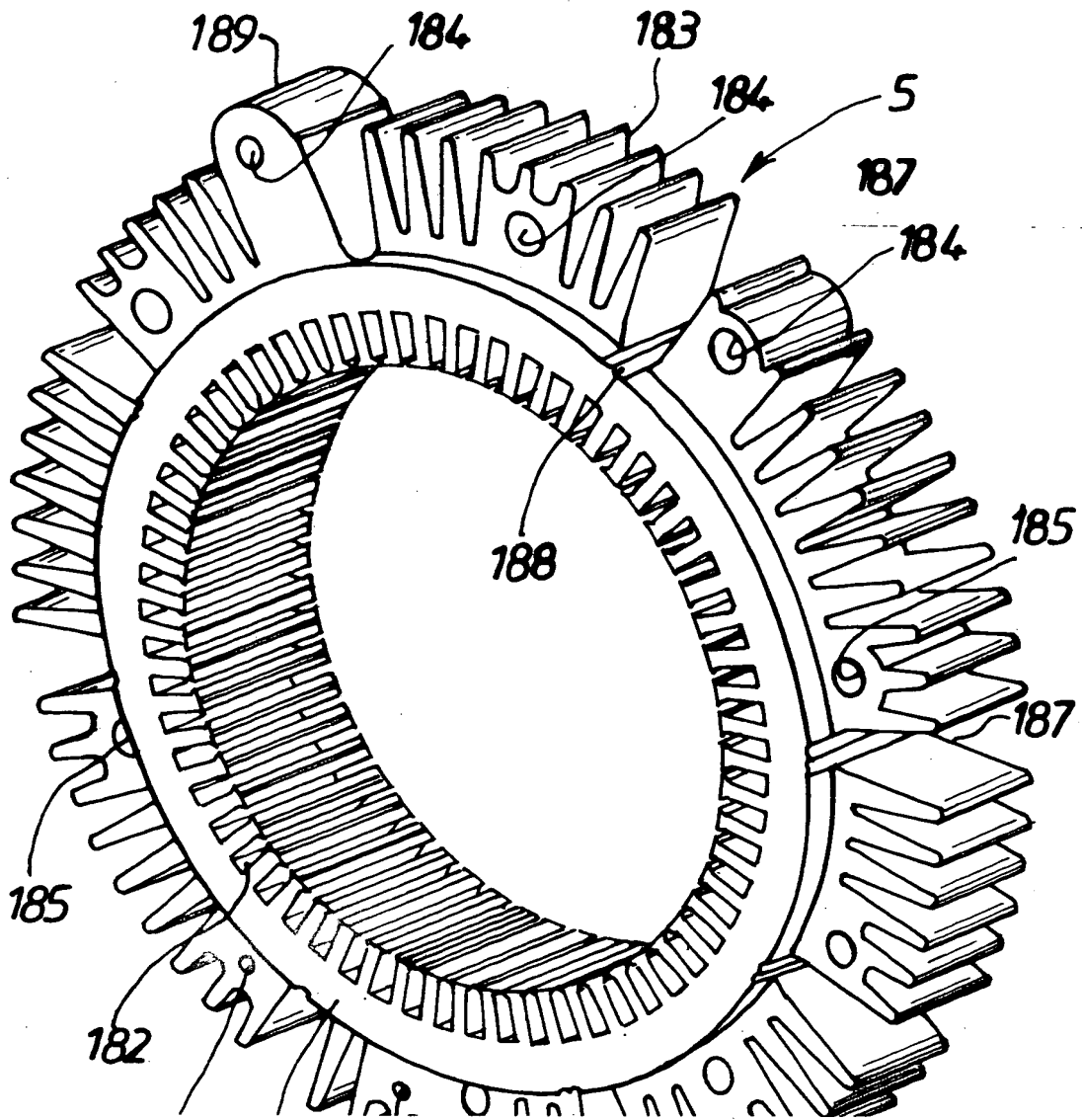
16/22



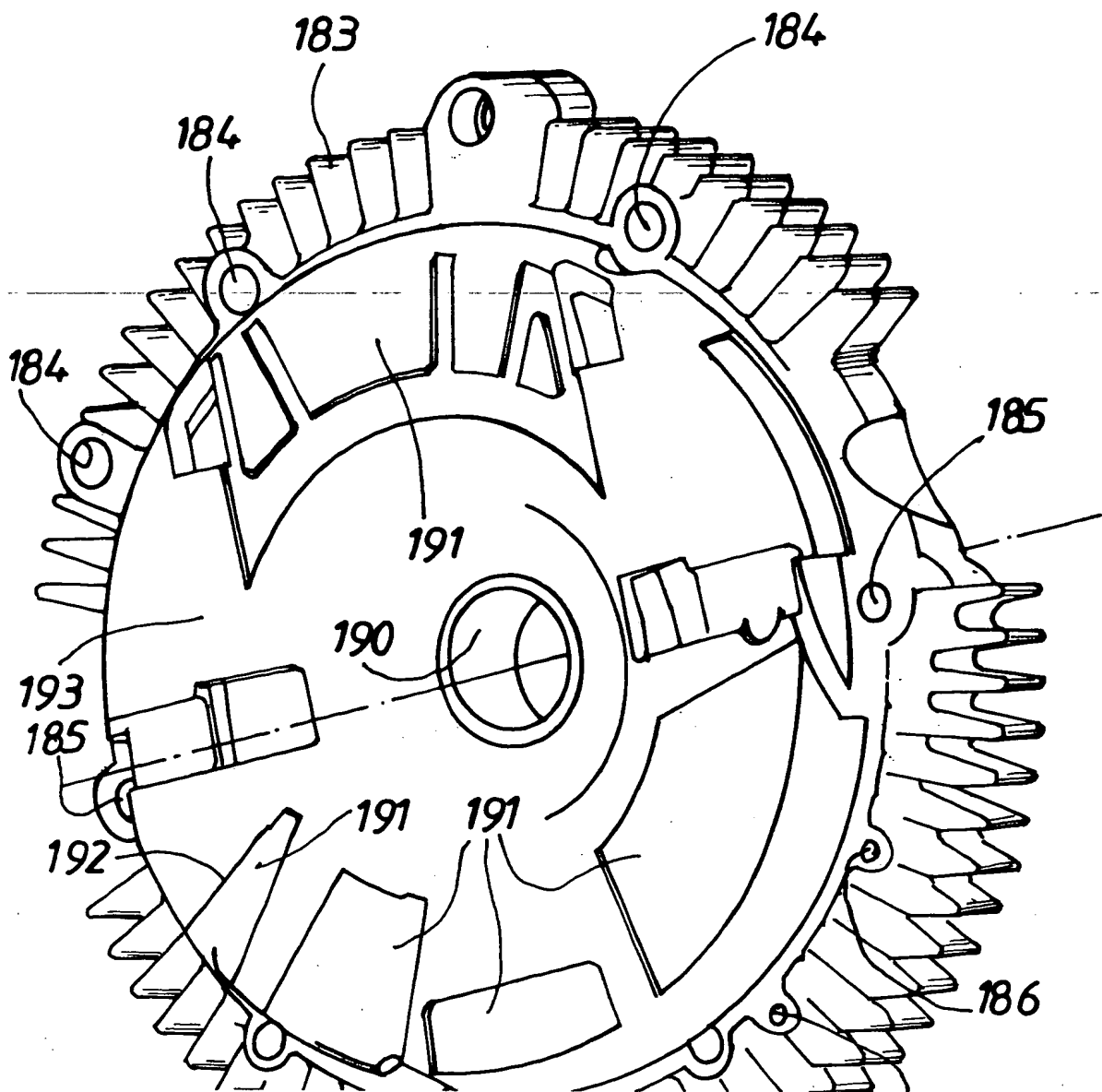
17/22

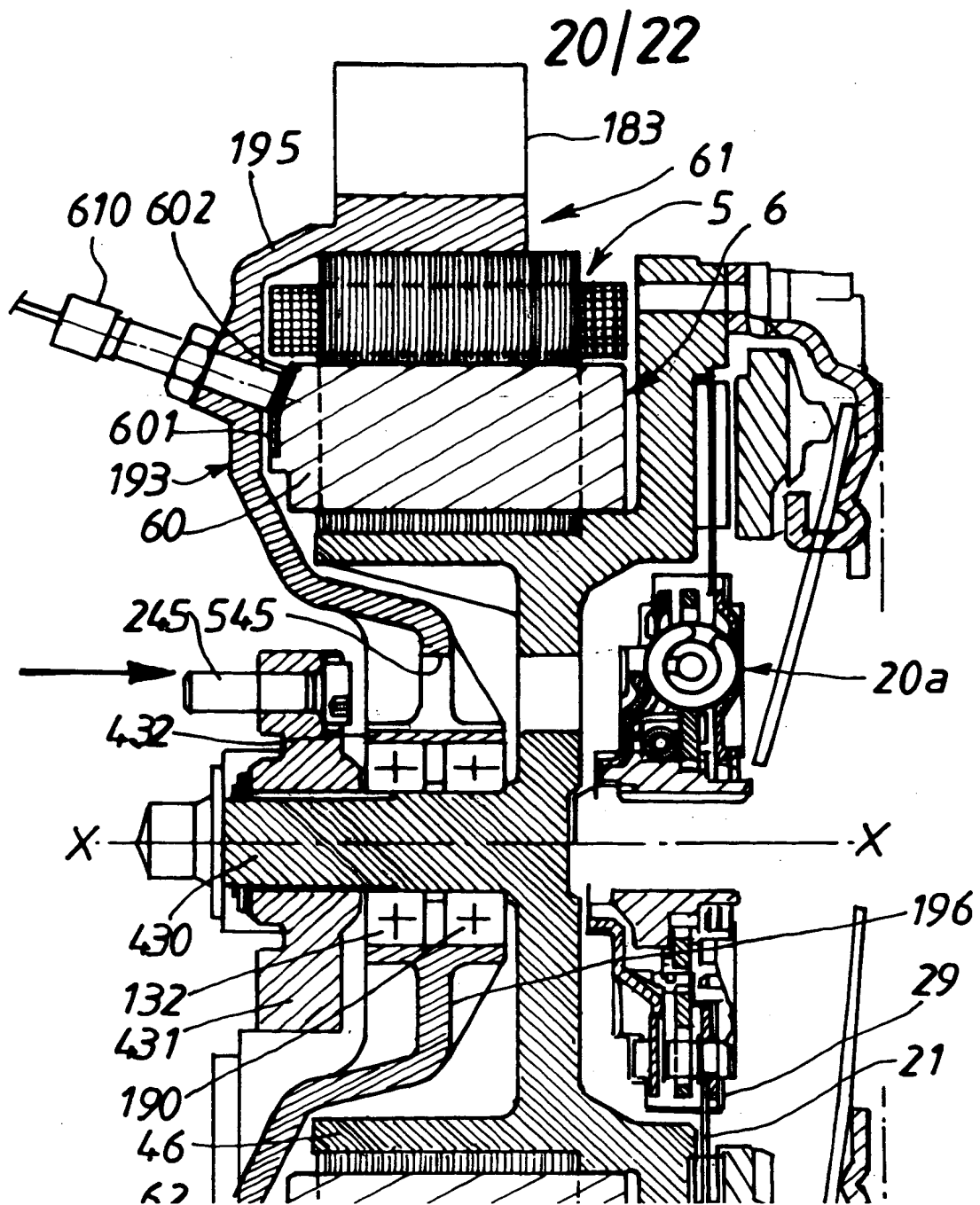


18/22

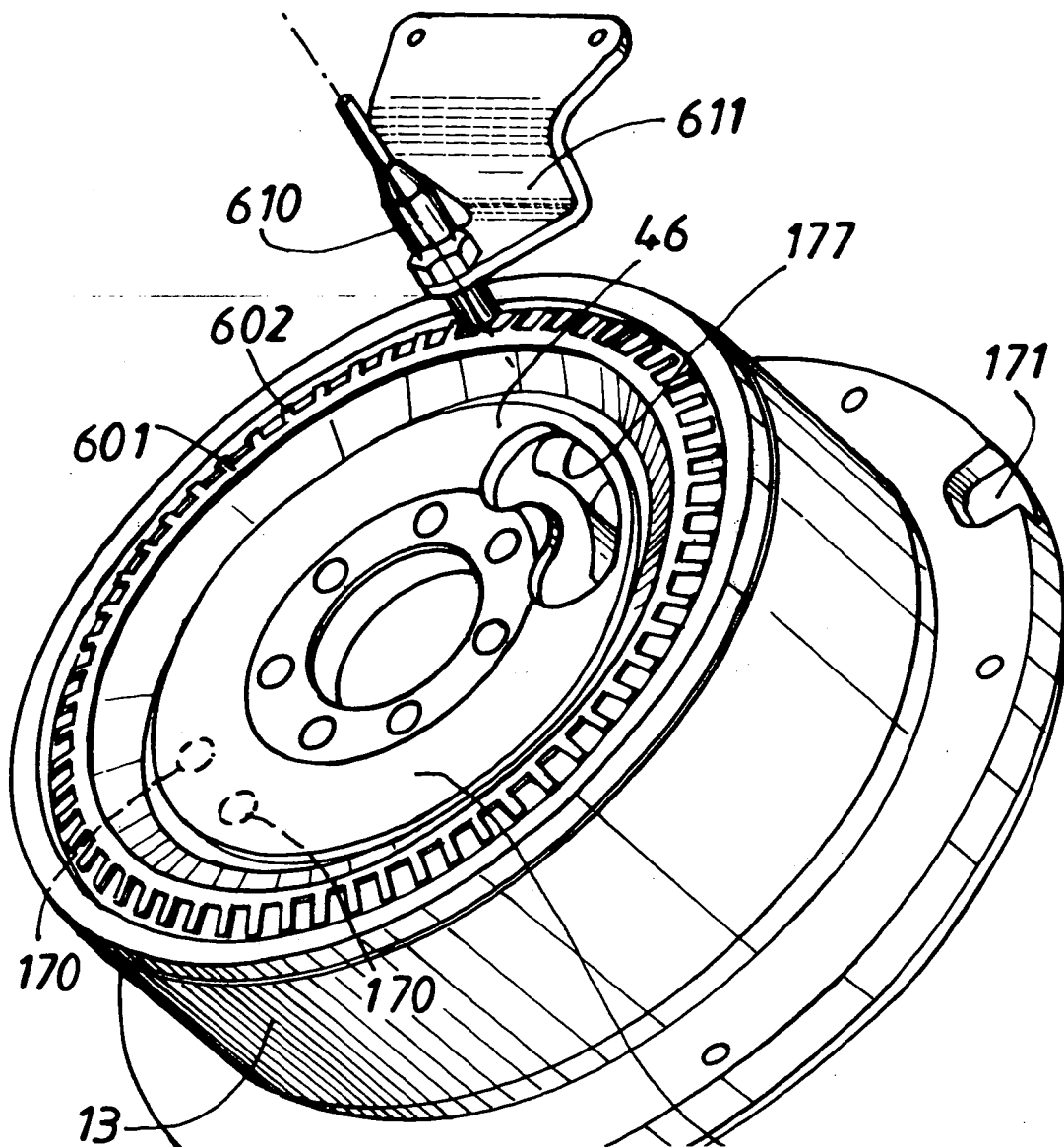


19/22





21/22



22/22

